

平成29年度
設楽ダム地質解析業務
地すべり SL-3, 4 ブロックの検討
報告書

平成30年3月
日本工営株式会社

目 次

平成29年度 設楽ダム地質解析業務

地すべり SL-3, 4 ブロックの検討

1. 基本事項の整理	1
2. 精査	3
2.1. 詳細現地踏査	3
2.2. 既往及び新規コアの観察・すべり面深度候補の抽出	21
2.3. 地下水位観測・資料整理	31
2.4. 精査結果平面図・断面図の作成	44
3. 解析	80
3.1. 概要	80
3.2. 機構解析及び SL-3, 4 ブロックの関連について	80
3.3. 安定解析	90
3.4. 対策工の必要性の評価	111
4. 対策工法の検討	113
4.1. 概要	113
4.2. 計画安全率の設定	113
4.3. 対策工法の検討	114
4.4. 必要抑止力の算定	115
4.5. 対策工の概略設計	116

○地すべり SL-3, 4 ブロックの検討 巻末資料

1. 既往コア観察成果	
2. 新規コア観察成果	
3. 地下水位観測・資料整理成果	
4. 精査結果平面図、精査結果断面図	
5. 安定解析計算書	
6. 地すべり対策工概略設計成果	
6.1. 対策工法比較検討一覧表	
6.2. 第1案 概略設計資料	
6.3. 第2案 概略設計資料	
6.4. 第3案 概略設計資料	
6.5. 第4案 概略設計資料	
6.6. 第5案 概略設計資料	
6.7. 第6案 概略設計資料	
6.8. 第7案 概略設計資料	

1. 基本事項の整理

1.1 概要

本検討の実施に当たり、下記の基本事項を整理した。

- ① 既往資料収集整理
- ② 準拠資料等
- ③ 検討範囲
- ④ SL-3、4 ブロックの既往検討状況

1.2 既往資料収集整理

本検討の実施に当たり、収集、整理した既往業務成果を下記に整理する。

表 1.2.1 収集資料一覧表

業務名	実施年度	発注者
平成 19 年度 設楽ダム田口田尻地区ボーリング調査	平成 19 年度	設楽ダム工事事務所
平成 21 年度 設楽ダム貯水池周辺地質調査業務	平成 21 年度	設楽ダム工事事務所
平成 25 年度 設楽ダム瀬戸設楽線橋梁田口工区地質調査業務	平成 25 年度	設楽ダム工事事務所
平成 26 年度 設楽ダムサイト地質調査業務	平成 26 年度	設楽ダム工事事務所
平成 27 年度 設楽ダムサイト地下水位観測業務	平成 27 年度	設楽ダム工事事務所
平成 27 年度 設楽ダム付替道路関連地質調査業務	平成 27 年度	設楽ダム工事事務所
平成 27 年度 設楽ダム本体仮設整備設計業務	平成 27 年度	設楽ダム工事事務所
平成 28 年度 設楽ダム斜面変動計測業務（愛知県北設楽郡設楽町内）	平成 28 年度	設楽ダム工事事務所
平成 28 年度 設楽ダム周辺地質調査業務	平成 28 年度	設楽ダム工事事務所
平成 28 年度 設楽ダム地質解析業務	平成 28 年度	設楽ダム工事事務所
平成 29 年度 設楽ダム周辺地質調査業務	平成 29 年度	設楽ダム工事事務所
平成 29 年度 設楽ダム田峯地区地質調査業務	平成 29 年度	設楽ダム工事事務所

1.3 準拠資料等

本検討の実施に当たり、準拠および参考とした資料を表 1.3.1 に示す。

表 1.3.1 準拠資料一覧表

(基準・指針)

基準・資料名	発行機関	発行年度
貯水池周辺の地すべり調査と対策に関する技術指針（案）・同解説	国土交通省河川局治水課	平成 21 年 7 月
河川砂防技術基準 調査編	国土交通省水管理・国土保全局	平成 26 年 4 月
地すべり防止技術指針及び同解説	国土交通省砂防部 (独法) 土木研究所	平成 20 年 4 月

(図書)

図書	発行機関	発行年度
貯水池周辺の地すべり調査と対策	(財) 国土技術研究センター 編	平成 22 年 10 月

1.4 検討範囲

本検討「地すべり SL-3、4 ブロックの検討」は、既往の概査結果および地質調査結果に基づき、地すべり SL-3、SL-4 ブロックの精査、解析、対策工の計画を検討したものである。「貯水池周辺の地すべり調査と対策に関する技術指針（案）・同解説」における、本業務の検討範囲を図 1.4.1 に示す。

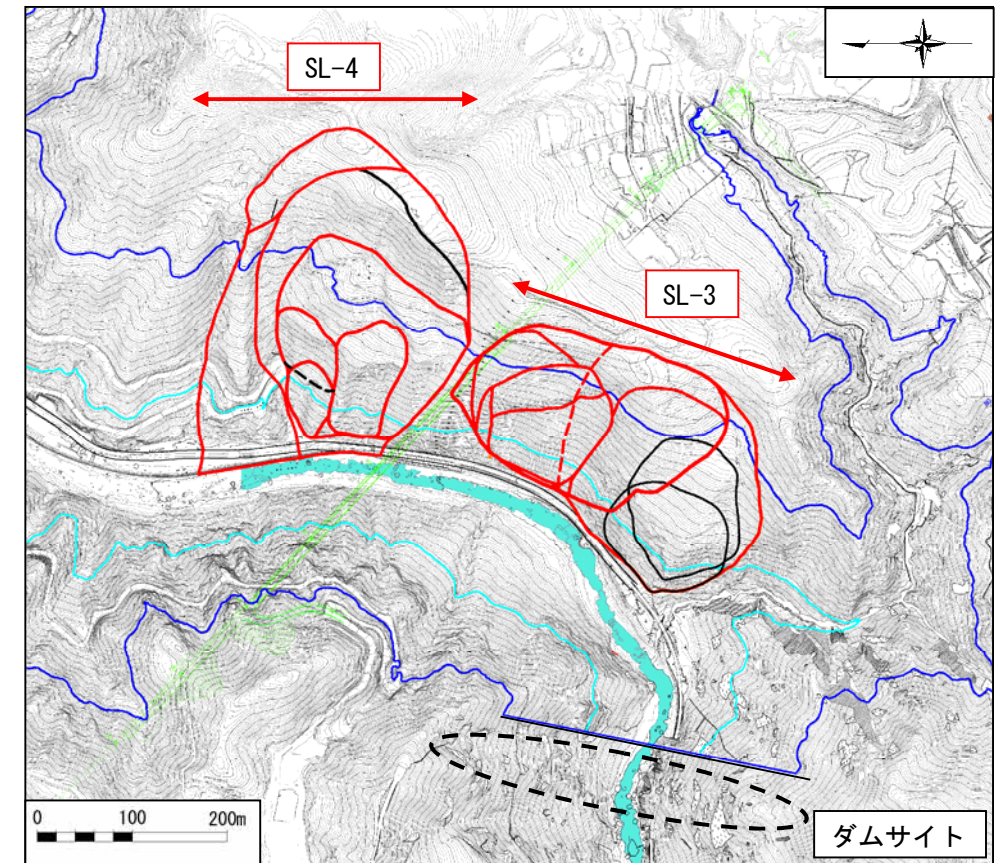


図 1.4.1 SL-3、4 ブロック位置図

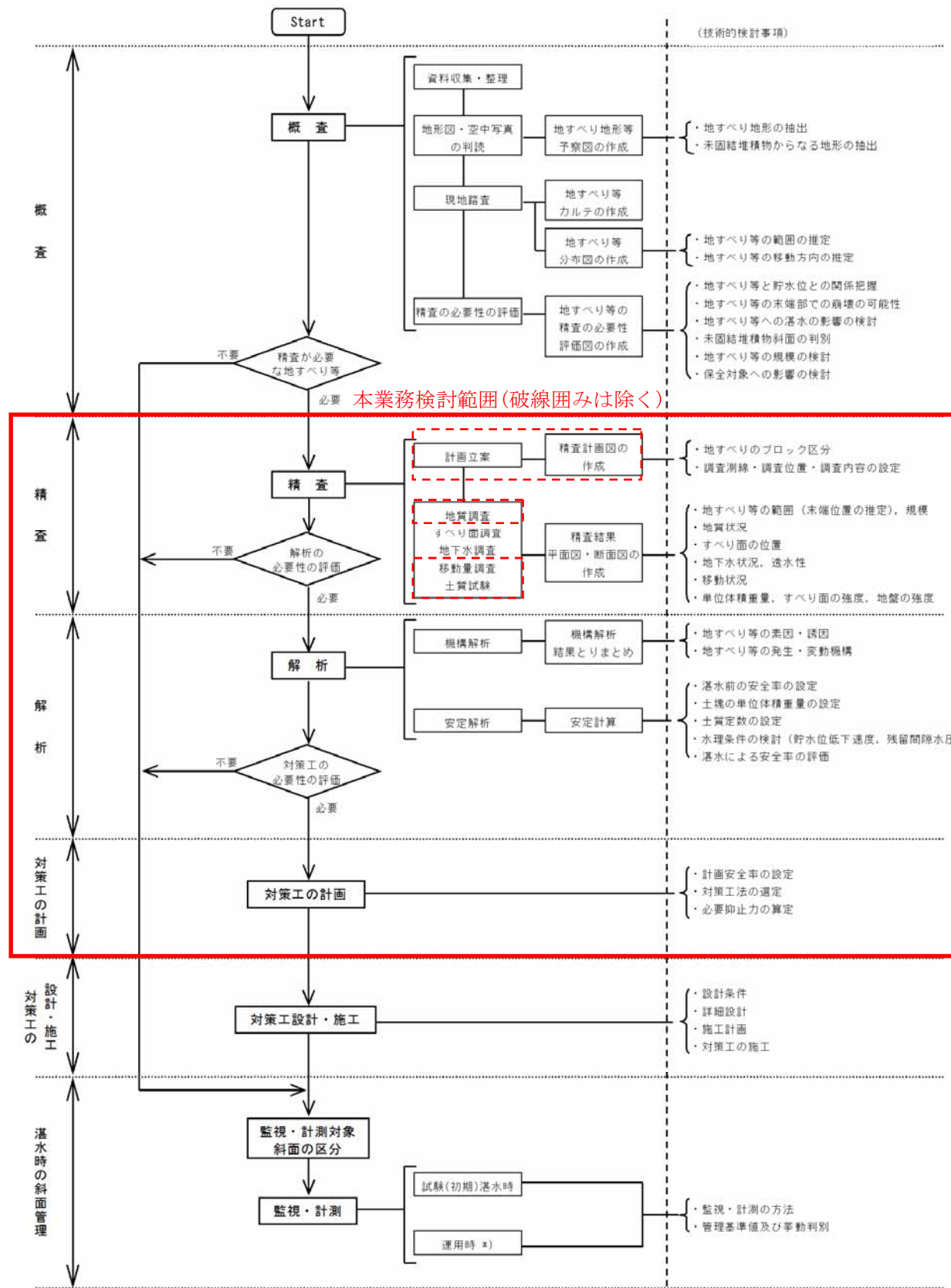


図 1.4.1 本業務の検討範囲
 出典：「貯水池周辺の地すべり調査と対策に関する技術指針（案）・同解説」（平成 21 年 7 月）国土交通省河川局治水課 P 1-3

1.5 SL-3、4 ブロックの既往検討状況

SL-3、4ブロックでは過年度に概査が実施され、地すべり等カルテが作成されている。SL-3、4ブロックの概査段階の検討結果概要を以下に整理する。

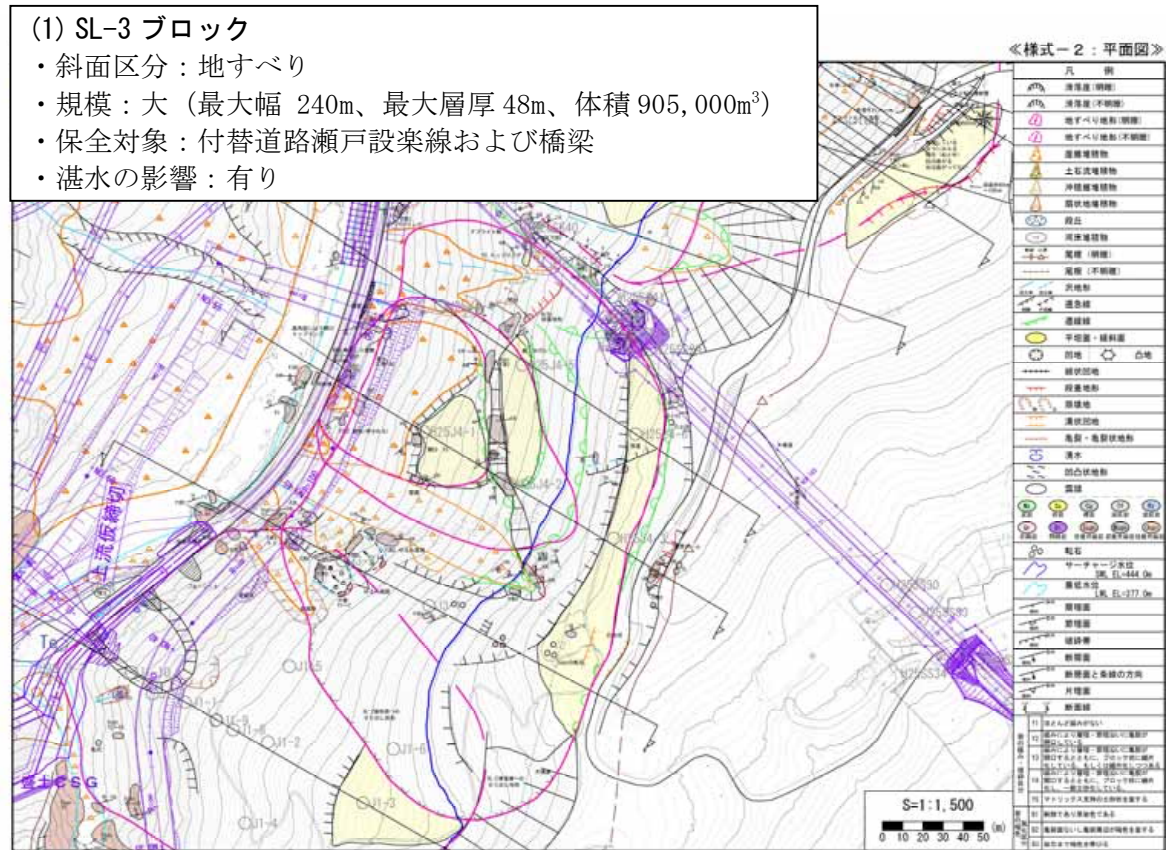


図 1.5.1 SL-3 ブロック 概査段階の踏査平面図（出典：地すべり等カルテ）

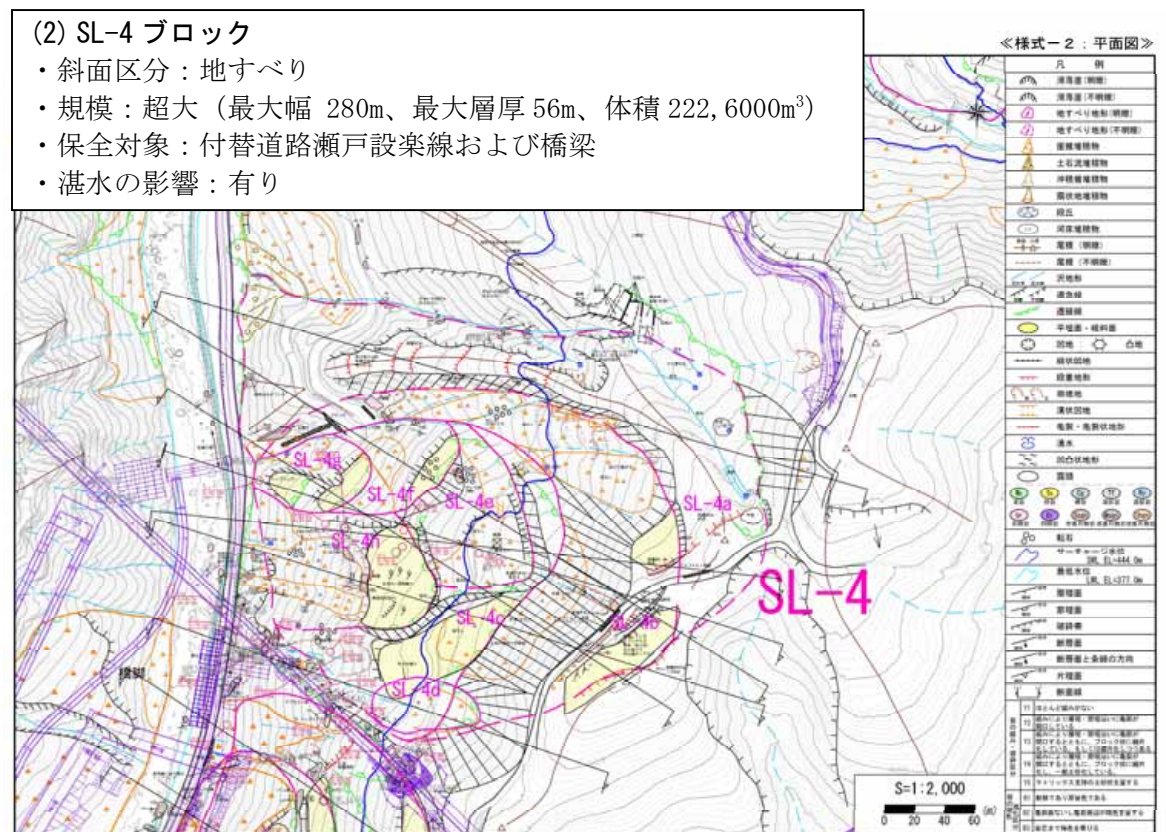


図 1.5.2 SL-4 ブロック 概査段階の踏査平面図（出典：地すべり等カルテ）

2. 精査

2.1 詳細現地踏査

2.1.1 詳細現地踏査の目的、方法

SL-3、SL-4 ブロックの精査において、下記文献に準拠した詳細現地踏査を実施した。

以下に、現地踏査における各調査項目の留意点を記載する。

● 精査における詳細な現地踏査

概査の結果をもとに必要に応じて再度現地踏査を行って、地すべり等の微地形、地質、地質構造、不連続面の走向・傾斜、緩み層厚などを把握し、地すべり等の形態（範囲、地すべりブロック区分、型分類、すべり面の断面形状）、地すべりの地形・地質的素因、地下水の状況などの地すべりの誘因などの推定の精度を高める。

出典：「改訂新版 貯水池周辺の地すべり調査と対策」（平成 22 年 10 月）

（財）国土技術研究センター編 p. 91～92

詳細現地踏査では、下記の項目を検討した。

(1) 地すべりブロック範囲の推定

詳細現地踏査では、下記文献の「地すべりに特徴的な地形」に着目し、地すべりブロック範囲を推定した。

● 地すべりに特徴的な地形

- ① 頭部： 滑落崖、頭部緩斜面、分離小丘、鞍部、多重山稜、稜線の不連続、池、沼、湿地、引張亀裂
- ② 末端部： 押出し、河川屈曲、水系の始まり、湧水、末端崩壊、圧縮亀裂
- ③ 側部： 沢、湧水、開析地形、側部崩壊、せん断亀裂
- ④ 内部： 凸地、凹地、階段状地形、陥没、溝、ガリー

出典：『改訂新版 貯水池周辺の地すべり調査と対策』（平成 22 年 10 月）

（財）国土技術研究センター編 p. 67～69）

(2) 地質分布と岩盤性状、地質構造の確認

詳細現地踏査では、下記文献の留意点に着目し、地すべりブロック範囲および周辺の地質分布と岩盤性状、地質構造を把握した。

● 地質分布と岩盤性状、地質構造 現地踏査時の留意点

(a) 地質分布と岩盤性状の確認

現地踏査範囲における地質分布を把握するとともに、岩種・岩質、不連続面（層理・片理・節理・亀裂・断層）の状態（開口の状態、流入粘土の有無など）、風化の程度、変質の程度、破碎の程度を確認する。

(b) 構成土塊の性状の確認

地すべり土塊（岩塊）や未固結堆積物の分布および礫（径・形状・岩種等）・基質（硬さ・色調・粘性等）の状態、すべり面の状態などを確認する。

(c) 地質構造の把握

不連続面の走向傾斜、断層・破碎帯の分布や走向傾斜を調査し、それらから、流れ盤・受け盤、褶曲および断層・破碎帯などの地質構造を把握する。

出典：「改訂新版 貯水池周辺の地すべり調査と対策」（平成 22 年 10 月）

（財）国土技術研究センター編 p. 69

(3) 地すべり等の変動に伴う現象の調査

詳細現地踏査では、下記文献の留意点に着目し、地すべり等の変動に伴う現象を確認した。

● 地すべり等の変動に伴う現象の調査

(a) 地表の変状の確認

滑落崖、陥没帯、亀裂・段差、崩壊地および立木の状況などを確認する。

(b) 構造物の変状の確認

構造物の変形・亀裂・目地の開きおよび用水路での漏水などを確認する。

（出典：『改訂新版 貯水池周辺の地すべり調査と対策』（財）国土技術研究センター編 p. 72～73）

2.1.2 詳細現地踏査

詳細現地踏査結果に基づき推定した地すべりブロック範囲を図2.1.1に示す。地すべりブロック範囲の推定根拠を記載した現地踏査平面図を図2.1.2～2.1.17に示す。

詳細現地踏査の結果、SL-3ブロックで7ブロック、SL-4ブロックで9ブロックの地すべりブロック範囲を推定した。

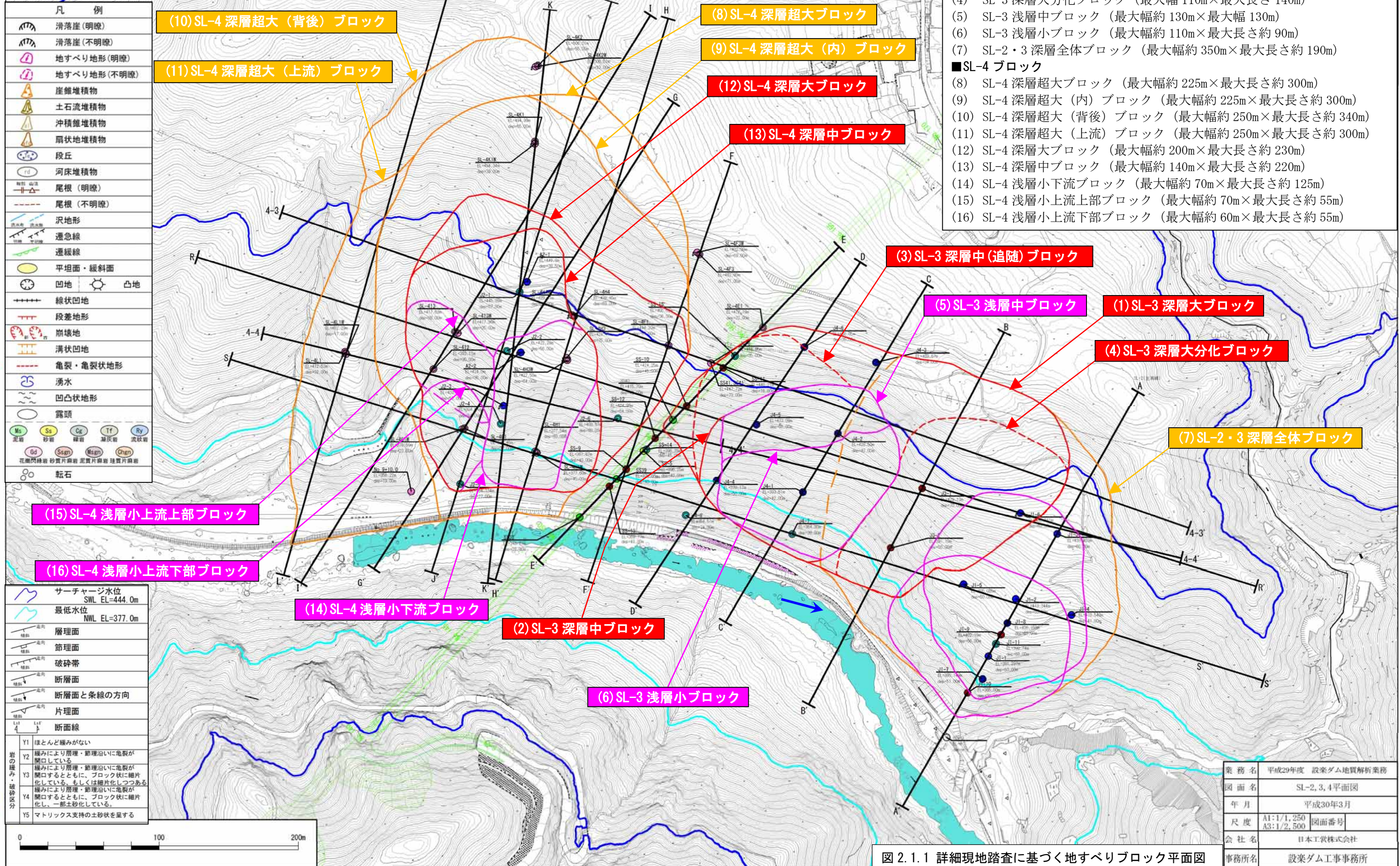
【SL-3,4ブロック 詳細現地踏査結果に基づく地すべりブロック範囲】

■SL-3 ブロック

- (1) SL-3 深層大ブロック (最大幅約 260m×最大長さ約 170m)
- (2) SL-3 深層中ブロック (最大幅約 130m×最大長さ約 130m)
- (3) SL-3 深層中追従ブロック (最大幅 140×最大長さ 140m)
- (4) SL-3 深層大分化ブロック (最大幅 110m×最大長さ 140m)
- (5) SL-3 浅層中ブロック (最大幅約 130m×最大幅 130m)
- (6) SL-3 浅層小ブロック (最大幅約 110m×最大長さ約 90m)
- (7) SL-2・3 深層全体ブロック (最大幅約 350m×最大長さ約 190m)

■SL-4 ブロック

- (8) SL-4 深層超大ブロック (最大幅約 225m×最大長さ約 300m)
- (9) SL-4 深層超大(内)ブロック (最大幅約 225m×最大長さ約 300m)
- (10) SL-4 深層超大(背後)ブロック (最大幅約 250m×最大長さ約 340m)
- (11) SL-4 深層超大(上流)ブロック (最大幅約 250m×最大長さ約 300m)
- (12) SL-4 深層大ブロック (最大幅約 200m×最大長さ約 230m)
- (13) SL-4 深層中ブロック (最大幅約 140m×最大長さ約 220m)
- (14) SL-4 浅層小下流ブロック (最大幅約 70m×最大長さ約 125m)
- (15) SL-4 浅層小上流上部ブロック (最大幅約 70m×最大長さ約 55m)
- (16) SL-4 浅層小上流下部ブロック (最大幅約 60m×最大長さ約 55m)



凡 例	
	滑落崖(明瞭)
	滑落崖(不明瞭)
	地すべり地形(明瞭)
	地すべり地形(不明瞭)
	崖錐堆積物
	土石流堆積物
	沖積錐堆積物
	扇状地堆積物
	段丘
	河床堆積物
	尾根(明瞭)
	尾根(不明瞭)
	沢地形
	遷急線
	遷緩線
	平坦面・緩斜面
	凹地
	凸地
	線状凹地
	段差地形
	崩壊地
	溝状凹地
	亀裂・亀裂状地形
	湧水
	凹凸状地形
	露頭
	Ms 泥岩, Sa 砂岩, Gc 礫岩, Tf 凝灰岩, Ry 流紋岩, Gd 花崗閃緑岩, Sagn 砂質片麻岩, Mgn 泥質片麻岩, Chgn 粘板岩
	転石

	サーチャージ水位 SWL EL=444.0m
	最低水位 NWL EL=377.0m
	層理面
	節理面
	破砕帯
	断層面
	断層面と条線の方向
	片理面
	断面線

Y1	ほとんど線みがない
Y2	線みにより層理・節理沿いに亀裂が開いている
Y3	線みにより層理・節理沿いに亀裂が開くとともに、ブロック状に細片化している。もしくは細片化しつつある
Y4	線みにより層理・節理沿いに亀裂が開くとともに、ブロック状に細片化し、一部土砂化している。
Y5	マトリックス支持の土砂状を呈する



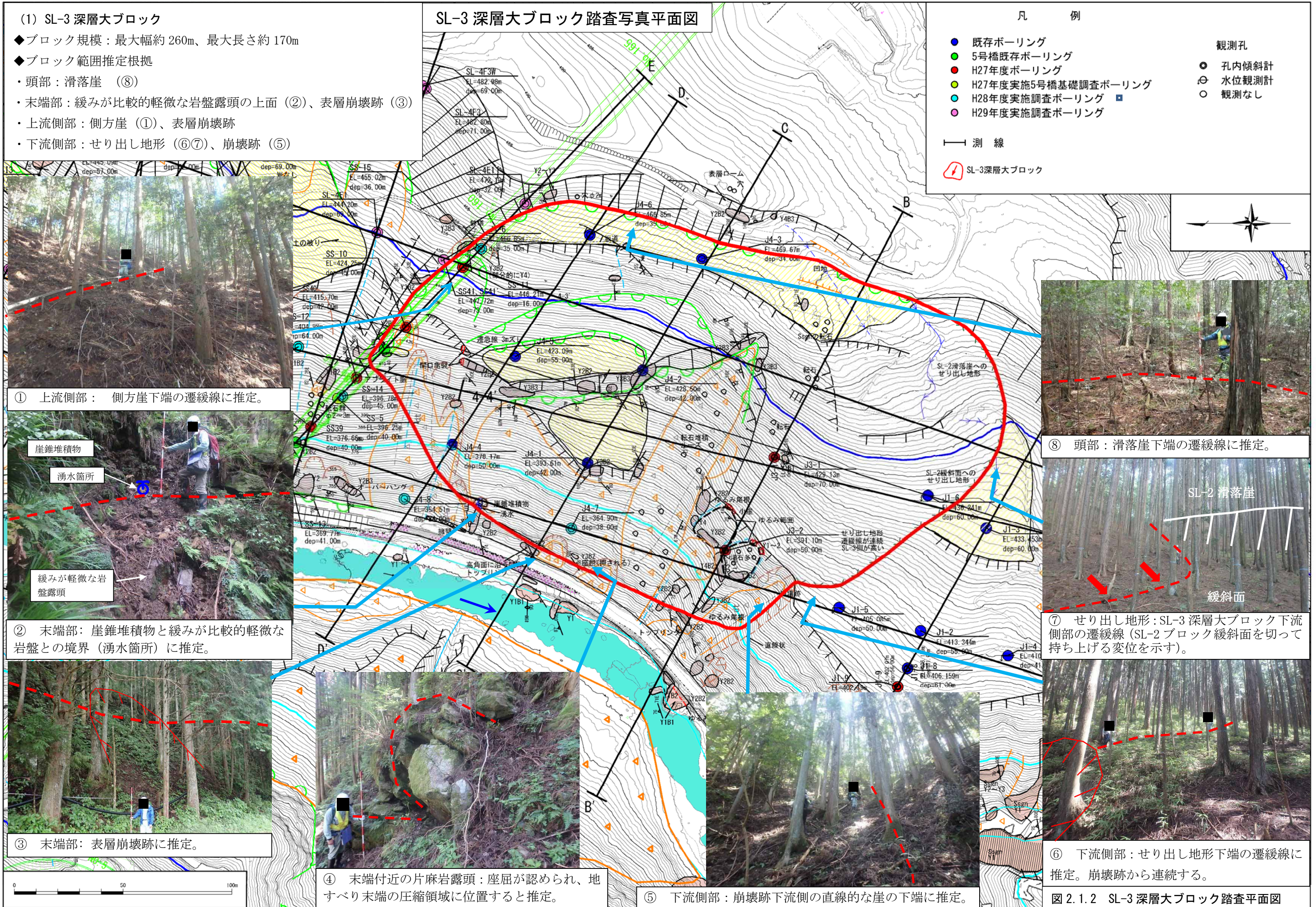
業務名	平成29年度 設楽ダム地質解析業務
図面名	SL-2,3,4平面図
年月	平成30年3月
尺度	A1:1/1,250 図面番号
A3:1/2,500	
会社名	日本工機株式会社
事務所名	設楽ダム工事事務所

図 2.1.1 詳細現地踏査に基づく地すべりブロック平面図

(1) SL-3 深層大ブロック

- ◆ブロック規模：最大幅約 260m、最大長さ約 170m
- ◆ブロック範囲推定根拠
 - ・頭部：滑落崖 (⑧)
 - ・末端部：緩みが比較的軽微な岩盤露頭の上面 (②)、表層崩壊跡 (③)
 - ・上流側部：側方崖 (①)、表層崩壊跡
 - ・下流側部：せり出し地形 (⑥⑦)、崩壊跡 (⑤)

SL-3 深層大ブロック踏査写真平面図



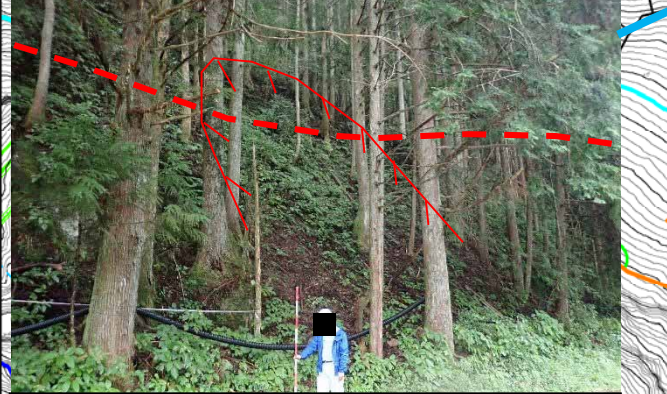
凡 例

● 既存ボーリング	○ 観測孔
● 5号橋既存ボーリング	○ 孔内傾斜計
● H27年度ボーリング	○ 水位観測計
● H27年度実施5号橋基礎調査ボーリング	○ 観測なし
● H28年度実施調査ボーリング	
● H29年度実施調査ボーリング	
— 測線	
🔴 SL-3深層大ブロック	

① 上流側部：側方崖下端の遷緩線に推定。



② 末端部：崖錐堆積物と緩みが比較的軽微な岩盤との境界 (湧水箇所) に推定。



③ 末端部：表層崩壊跡に推定。

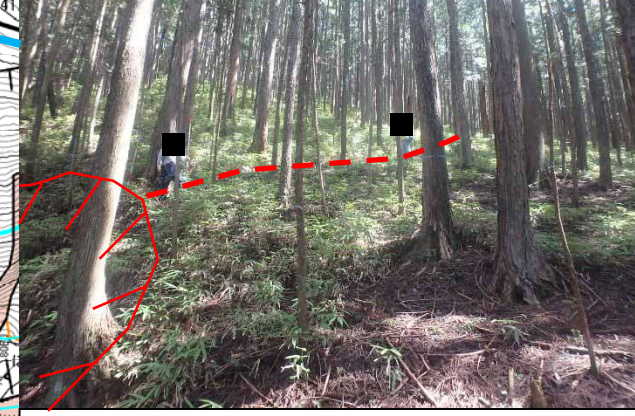
④ 末端付近の片麻岩露頭：座屈が認められ、地すべり末端の圧縮領域に位置すると推定。

⑤ 下流側部：崩壊跡下流側の直線的な崖の下端に推定。

⑧ 頭部：滑落崖下端の遷緩線に推定。



⑦ せり出し地形：SL-3 深層大ブロック下流側部の遷緩線 (SL-2 ブロック緩斜面を切って持ち上げる変位を示す)。



⑥ 下流側部：せり出し地形下端の遷緩線に推定。崩壊跡から連続する。

図 2.1.2 SL-3 深層大ブロック踏査平面図

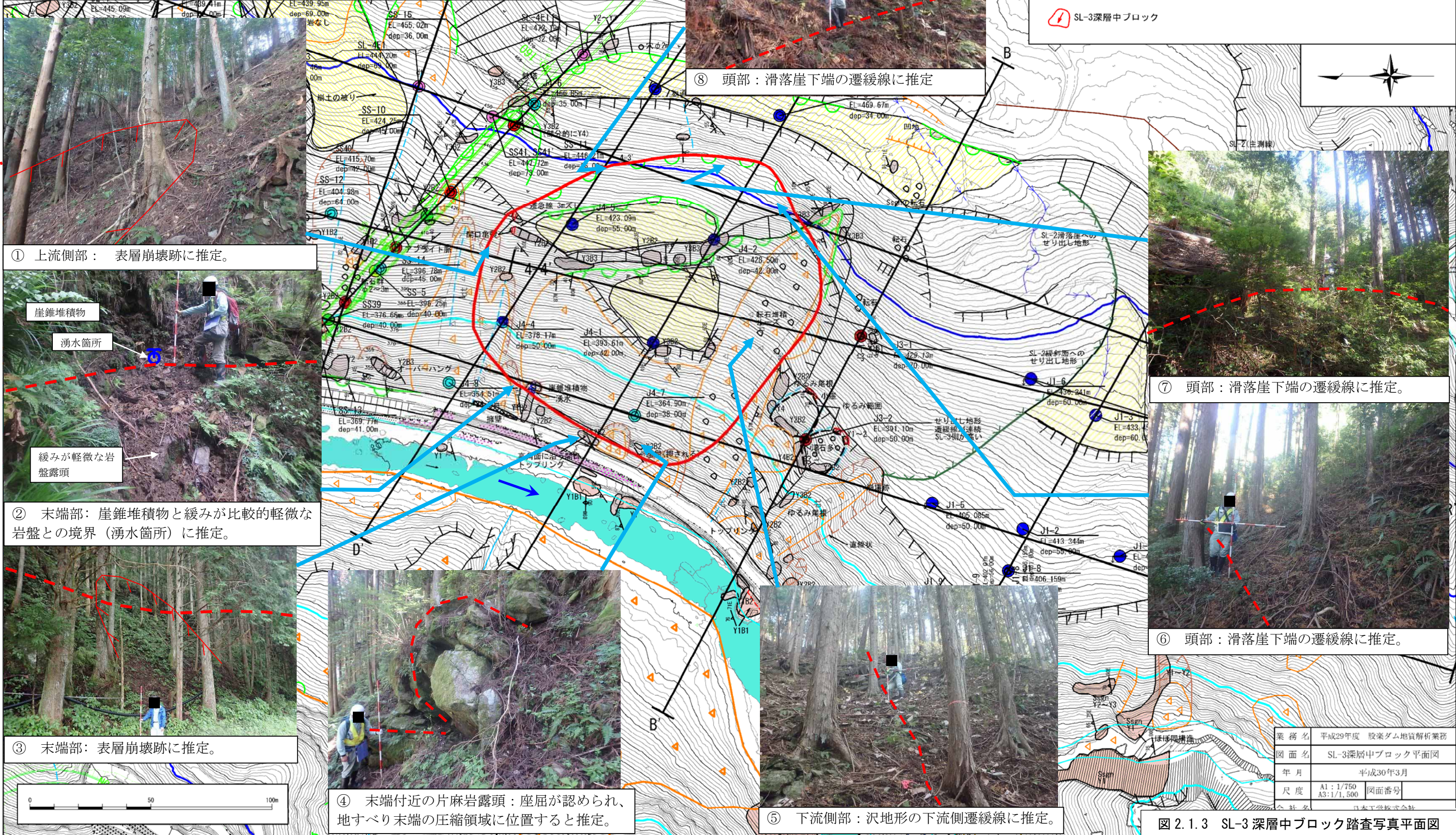
(2) SL-3 深層中ブロック

- ◆ブロック規模：最大幅約 130m、最大長さ約 130m
- ◆ブロック範囲推定根拠
 - ・頭部：滑落崖 (⑥、⑦、⑧)
 - ・末端部 (深層大ブロックと共通)：緩みが比較的軽微な岩盤露頭の上面 (②)、表層崩壊跡 (③)
 - ・上流側部：表層崩壊跡 (①)
 - ・下流側部：沢地形 (崩壊跡) (⑤)

SL-3 深層中ブロック踏査写真平面図

凡 例

- 既存ボーリング
- 5号橋既存ボーリング
- H27年度ボーリング
- H27年度実施5号橋基礎調査ボーリング
- H28年度実施調査ボーリング
- H29年度実施調査ボーリング
- 観測孔
 - 孔内傾斜計
 - 水位観測計
 - 観測なし
- 測 線
- SL-3深層中ブロック



⑧ 頭部：滑落崖下端の遷緩線に推定

① 上流側部：表層崩壊跡に推定。

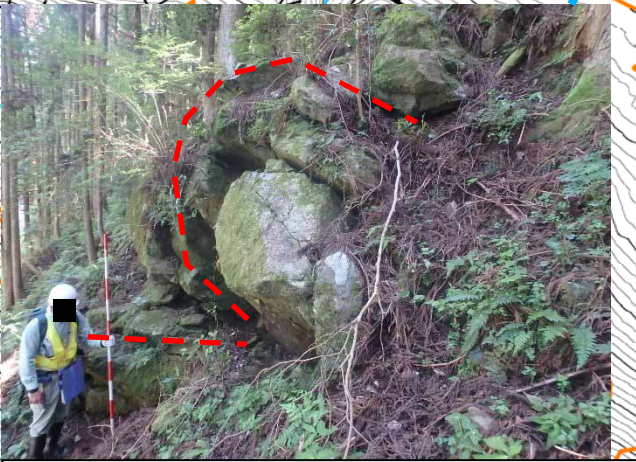


② 末端部：崖錐堆積物と緩みが比較的軽微な岩盤との境界 (湧水箇所) に推定。



③ 末端部：表層崩壊跡に推定。

④ 末端付近の片麻岩露頭：座屈が認められ、地すべり末端の圧縮領域に位置すると推定。



⑤ 下流側部：沢地形の下流側遷緩線に推定。



⑦ 頭部：滑落崖下端の遷緩線に推定。



⑥ 頭部：滑落崖下端の遷緩線に推定。



業務名	平成29年度 股楽ダム地質解析業務
図面名	SL-3深層中ブロック平面図
年月	平成30年3月
尺度	A1: 1/750 A3: 1/1,500
図面番号	
会社名	日本工営株式会社

図 2.1.3 SL-3 深層中ブロック踏査写真平面図

(3) SL-3 深層中追隨ブロック

- ◆ブロック規模：最大幅約 140m、最大長さ約 140m
- ◆ブロック範囲推定根拠
- ・頭部：段差地形 (⑥)
- ・末端部 (深層中ブロックと共通)：緩みが比較的軽微な岩盤露頭の上面、表層崩壊跡 (③)
- ・上流側部：側方崖 (①)、表層崩壊跡 (②)
- ・下流側部：沢地形 (崩壊跡) (⑤)

SL-3 深層中追隨ブロック踏査写真平面図

凡 例

- 既存ボーリング
- 5号橋既存ボーリング
- H27年度ボーリング
- H27年度実施5号橋基礎調査ボーリング
- H28年度実施調査ボーリング
- H29年度実施調査ボーリング
- 観測孔
- 孔内傾斜計
- 水位観測計
- 観測なし
- 測 線
- SL-3深層中追隨ブロック



① 上流側部：SL-3 深層中ブロック側部の側方崖を想定した。

② 上流側部：表層崩壊を通ると想定した。

③ 末端部：表層崩壊跡に推定。

④ 末端付近の片麻岩露頭：座屈が認められ、地すべり末端の圧縮領域に位置すると推定。

⑥ 頭部：段差地形① (監査路上)：上流側が低い坂道となり、上流側地盤が相対的に沈下したことを示す。

⑤ 下流側部：沢地形の下流側遷緩線に推定。

図 2.1.4 SL-3 深層中追隨ブロック踏査写真平面図

業務名	平成29年度 股楽ダム地質解析業務
図面名	SL-3深層中追隨ブロック平面図
年月	平成30年3月
尺度	A1: 1/750 A3: 1/1,500
図面番号	
会社名	日本工営株式会社
事務所名	股楽ダム工事事務所

(4) SL-3 深層大分化ブロック

- ◆ブロック規模：最大幅約 110m、最大長さ約 140m
- ◆ブロック範囲推定根拠
- ・頭部：段差地形 (①)
- ・末端部 (深層大ブロックと共通)：緩みが比較的軽微な岩盤露頭の上面、表層崩壊跡
- ・上流側部：沢地形 (②)
- ・下流側部 (深層大ブロックと共通)：せり出し地形 (⑤)、崩壊跡 (③)

SL-3 深層大分化ブロック踏査写真平面図

凡 例

- 既存ボーリング
- 5号橋既存ボーリング
- H27年度ボーリング
- H27年度実施5号橋基礎調査ボーリング
- H28年度実施調査ボーリング
- H29年度実施調査ボーリング
- 観測孔
- 孔内傾斜計
- 水位観測計
- 観測なし
- 測 線
- SL-3深層大分化ブロック



① 頭部：段差地形 (高さ 1~2m)

② 上流側部：SL-3 深層中ブロックの側部境界 (沢地形) を想定した。

③ 下流側部：崩壊跡下流側の直線的な崖の下端に推定。

④ 下流側部：せり出し地形下端の遷緩線に推定。崩壊跡から連続する。

⑤ せり出し地形：SL-3 深層大ブロック下流側部の遷緩線 (SL-2 ブロック緩斜面を切って持ち上げる変位を示す)。

図 2.1.5 SL-3 深層大分化ブロック踏査写真平面図

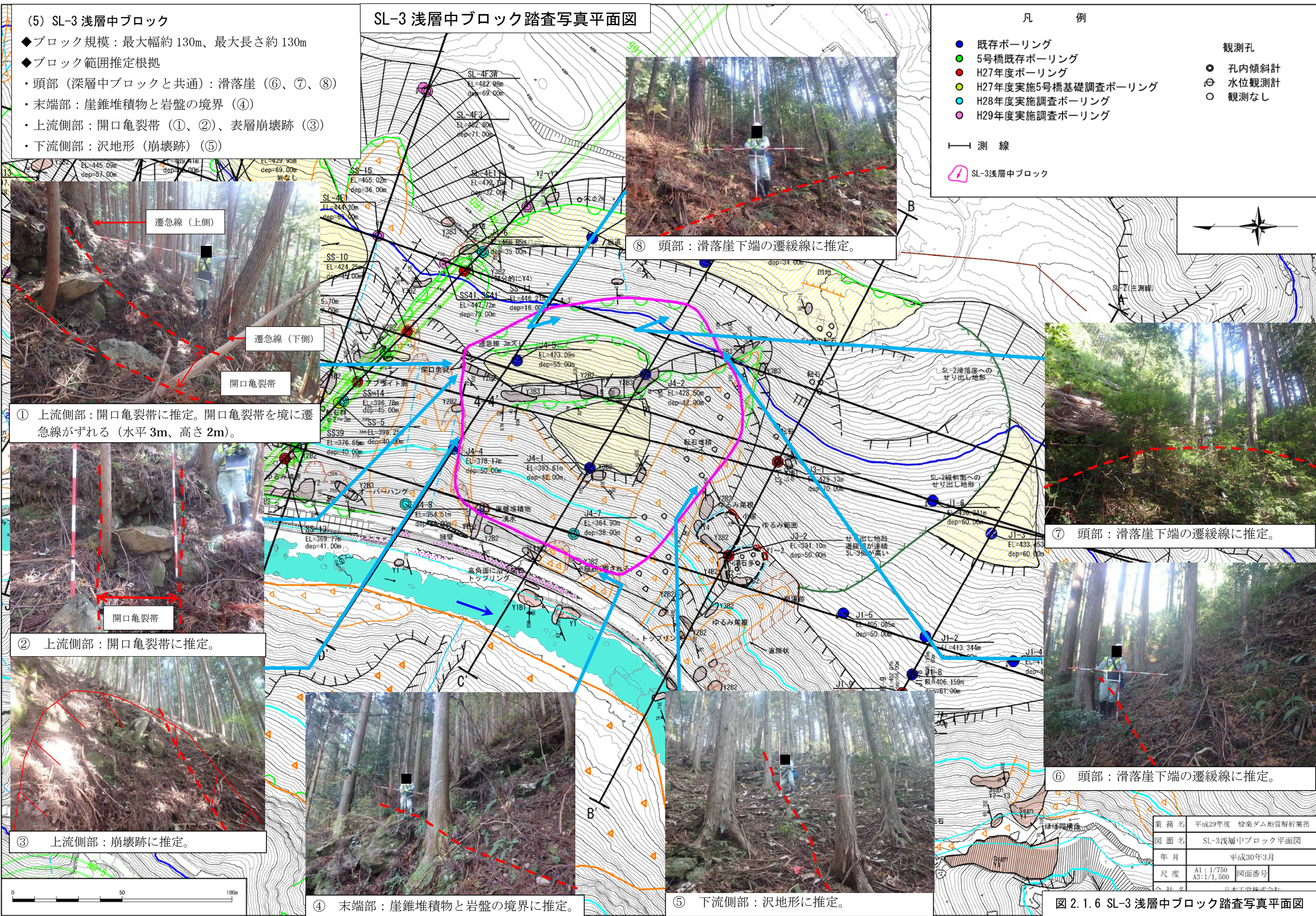
(5) SL-3 浅層中ブロック

◆ブロック規模：最大幅約 130m、最大長さ約 130m

◆ブロック範囲推定根拠

- ・頭部（深層中ブロックと共通）：滑落崖（⑥、⑦、⑧）
- ・末端部：崖錐堆積物と岩盤の境界（④）
- ・上流側部：開口亀裂帯（①、②）、表層崩壊跡（③）
- ・下流側部：沢地形（崩壊跡）（⑤）

SL-3 浅層中ブロック踏査写真平面図



- 凡 例
- 既存ボーリング
 - 5号橋既存ボーリング
 - H27年度ボーリング
 - H27年度実施5号橋基礎調査ボーリング
 - H28年度実施調査ボーリング
 - H29年度実施調査ボーリング
 - 観測孔
 - 孔内傾斜計
 - 水位観測計
 - 観測なし
 - 測 線
 - SL-3浅層中ブロック



① 上流側部：開口亀裂帯に推定。開口亀裂帯を境に遷急線がずれる（水平 3m、高さ 2m）。



② 上流側部：開口亀裂帯に推定。



③ 上流側部：崩壊跡に推定。



④ 末端部：崖錐堆積物と岩盤の境界に推定。



⑧ 頭部：滑落崖下端の遷緩線に推定。



⑦ 頭部：滑落崖下端の遷緩線に推定。



⑥ 頭部：滑落崖下端の遷緩線に推定。

業務名	平成29年度 設楽ダム地質解析業務
図面名	SL-3浅層中ブロック平面図
年月	平成30年3月
尺度	A1: 1/750 A3: 1/1,500
図面番号	
会社名	日本工営株式会社

図 2.1.6 SL-3 浅層中ブロック踏査写真平面図

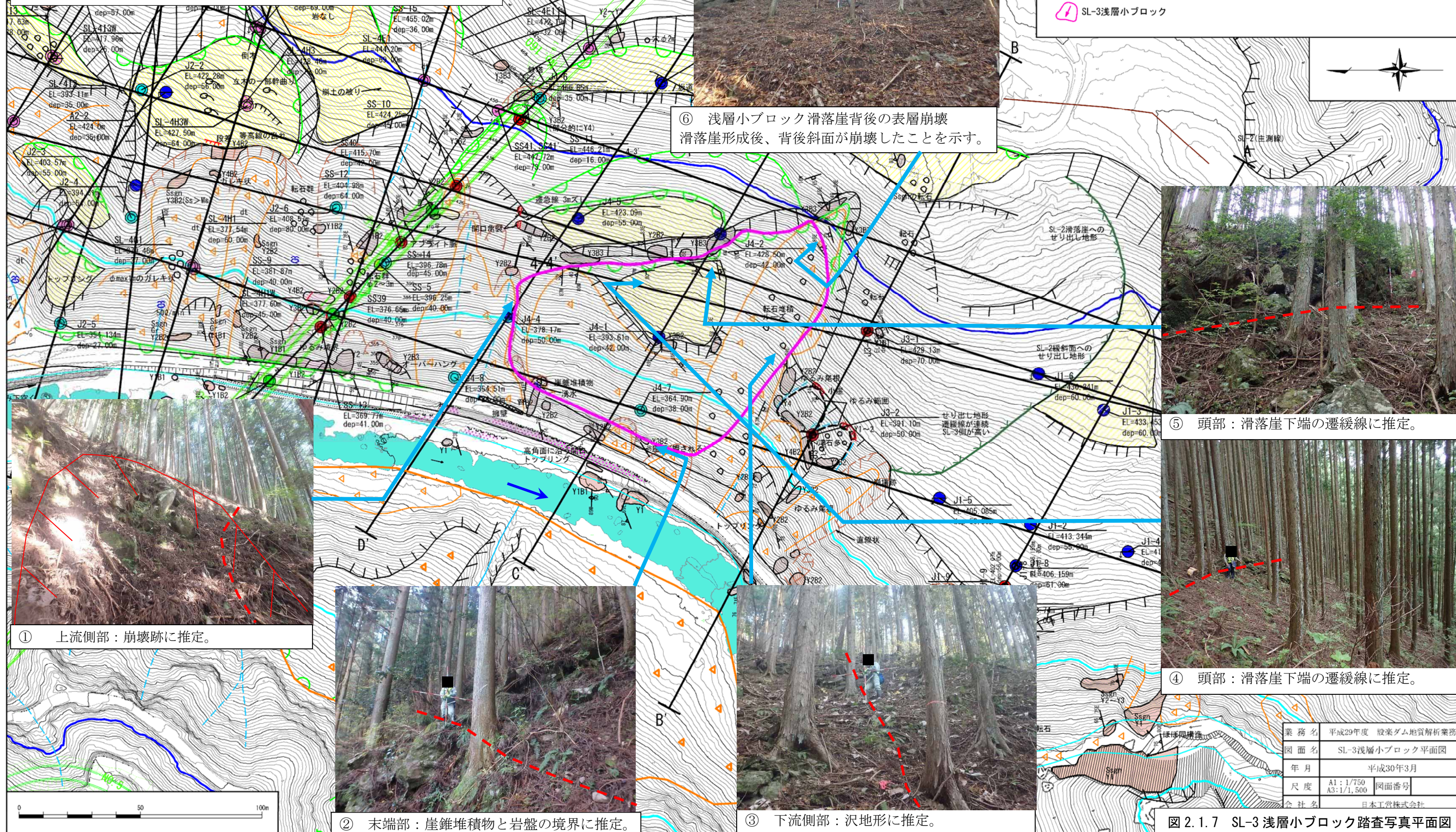
(6) SL-3 浅層小ブロック

- ◆ブロック規模：最大幅約 110m、最大長さ約 90m
- ◆ブロック範囲推定根拠
 - ・頭部：滑落崖 (④、⑤)
 - ・末端部 (浅層中ブロックと共通)：崖錐堆積物と岩盤の境界 (②)
 - ・上流側部：表層崩壊跡 (①)
 - ・下流側部：沢地形 (崩壊跡) (③)

SL-3 浅層小ブロック踏査写真平面図

凡 例

- 既存ボーリング
- 5号橋既存ボーリング
- H27年度ボーリング
- H27年度実施5号橋基礎調査ボーリング
- H28年度実施調査ボーリング
- H29年度実施調査ボーリング
- 観測孔
- 孔内傾斜計
- 水位観測計
- 観測なし
- 測 線
- ① SL-3浅層小ブロック



業務名	平成29年度 設楽ダム地質解析業務
図面名	SL-3浅層小ブロック平面図
年月	平成30年3月
尺度	A1: 1/750 A3: 1/1,500
図面番号	
会社名	日本工営株式会社

図 2.1.7 SL-3 浅層小ブロック踏査写真平面図

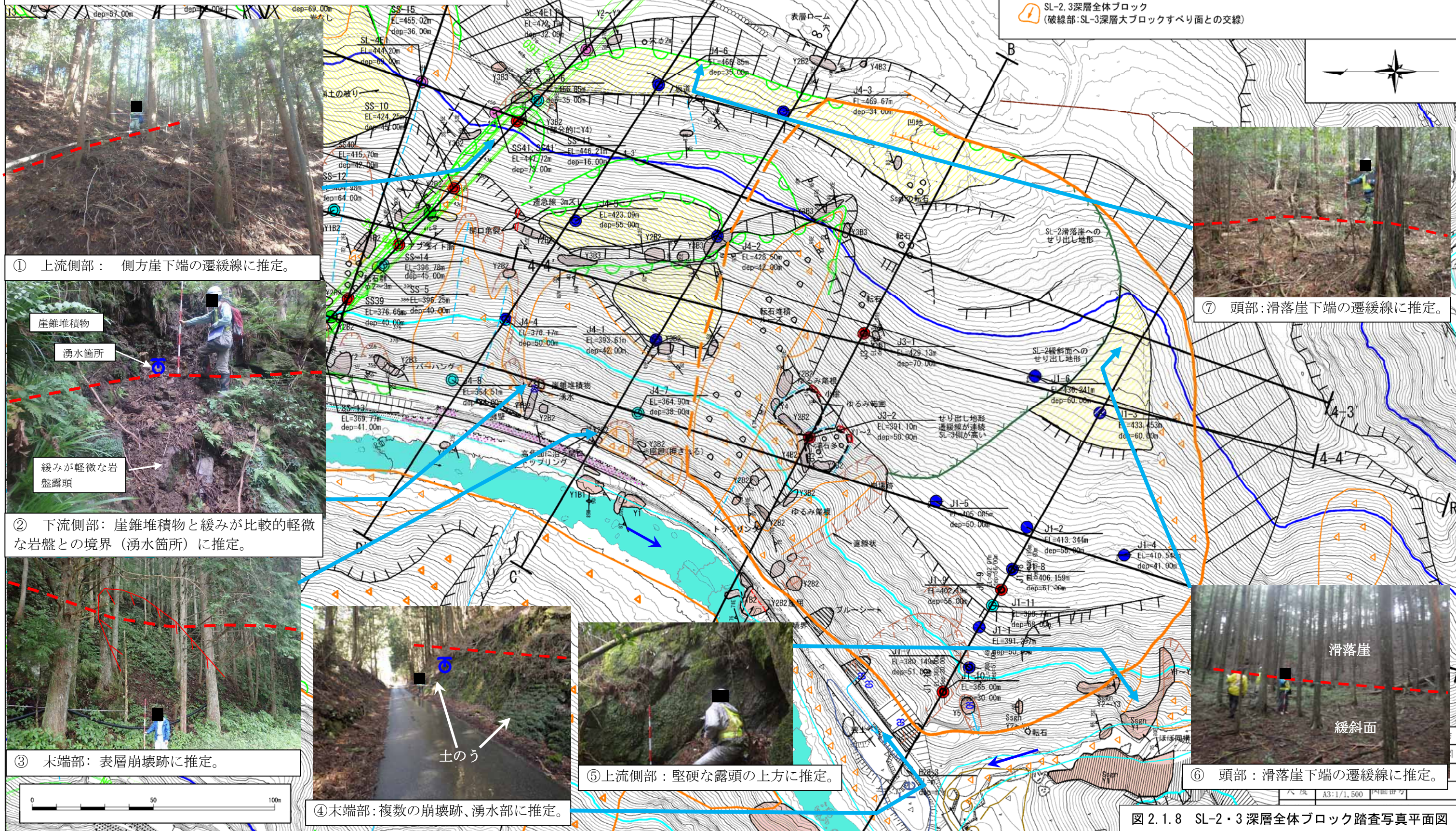
(7) SL-2・3 深層全体ブロック

- ◆ブロック規模：最大幅約 220m、最大長さ約 190m
- ◆ブロック範囲推定根拠
- ・頭部：滑落崖 (⑥、⑦)
- ・末端部：緩みが比較的軽微な岩盤露頭の上面 (②)、表層崩壊跡 (③、④)
- ・上流側部：側方崖 (①)、表層崩壊跡
- ・下流側部：堅硬な露頭 (⑤)

SL-2・3 深層全体ブロック踏査写真平面図

凡 例

- 既存ボーリング
- 5号橋既存ボーリング
- H27年度ボーリング
- H27年度実施5号橋基礎調査ボーリング
- H28年度実施調査ボーリング
- H29年度実施調査ボーリング
- 観測孔
- 孔内傾斜計
- 水位観測計
- 観測なし
- 測 線
- SL-2,3深層全体ブロック (破線部:SL-3深層大ブロックすべり面との交線)



① 上流側部：側方崖下端の遷緩線に推定。

⑦ 頭部：滑落崖下端の遷緩線に推定。

② 下流側部：崖錐堆積物と緩みが比較的軽微な岩盤との境界 (湧水箇所) に推定。

③ 末端部：表層崩壊跡に推定。

⑤ 上流側部：堅硬な露頭の上方に推定。

⑥ 頭部：滑落崖下端の遷緩線に推定。

④ 末端部：複数の崩壊跡、湧水部に推定。

図 2.1.8 SL-2・3 深層全体ブロック踏査写真平面図

(8) SL-4 深層超大ブロック

- ◆ブロック規模：最大幅約 225m、最大長さ約 300m
- ◆ブロック範囲推定根拠
 - ・頭部：段差地形 (①、②)
 - ・末端部：河床付近 (④)
 - ・上流側部：表層崩壊跡 (③)、沢地形
 - ・下流側部：直線的な崖地形 (⑥)、緩みが比較的小さい岩盤露頭までの範囲

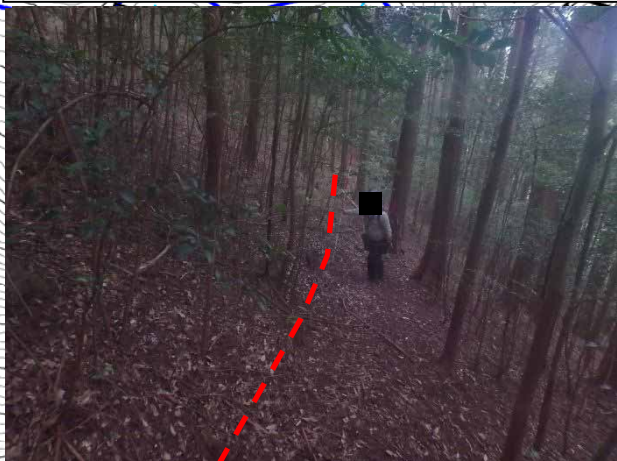
SL-4 深層超大ブロック踏査写真平面図

凡 例

- 既存ボーリング
- 5号橋既存ボーリング
- H27年度ボーリング
- H27年度実施5号橋基礎調査ボーリング
- H28年度実施調査ボーリング
- H29年度実施調査ボーリング
- 観測孔
 - 孔内傾斜計
 - 水位観測計
 - 観測なし
- 測 線
- SL-4深層超大ブロック



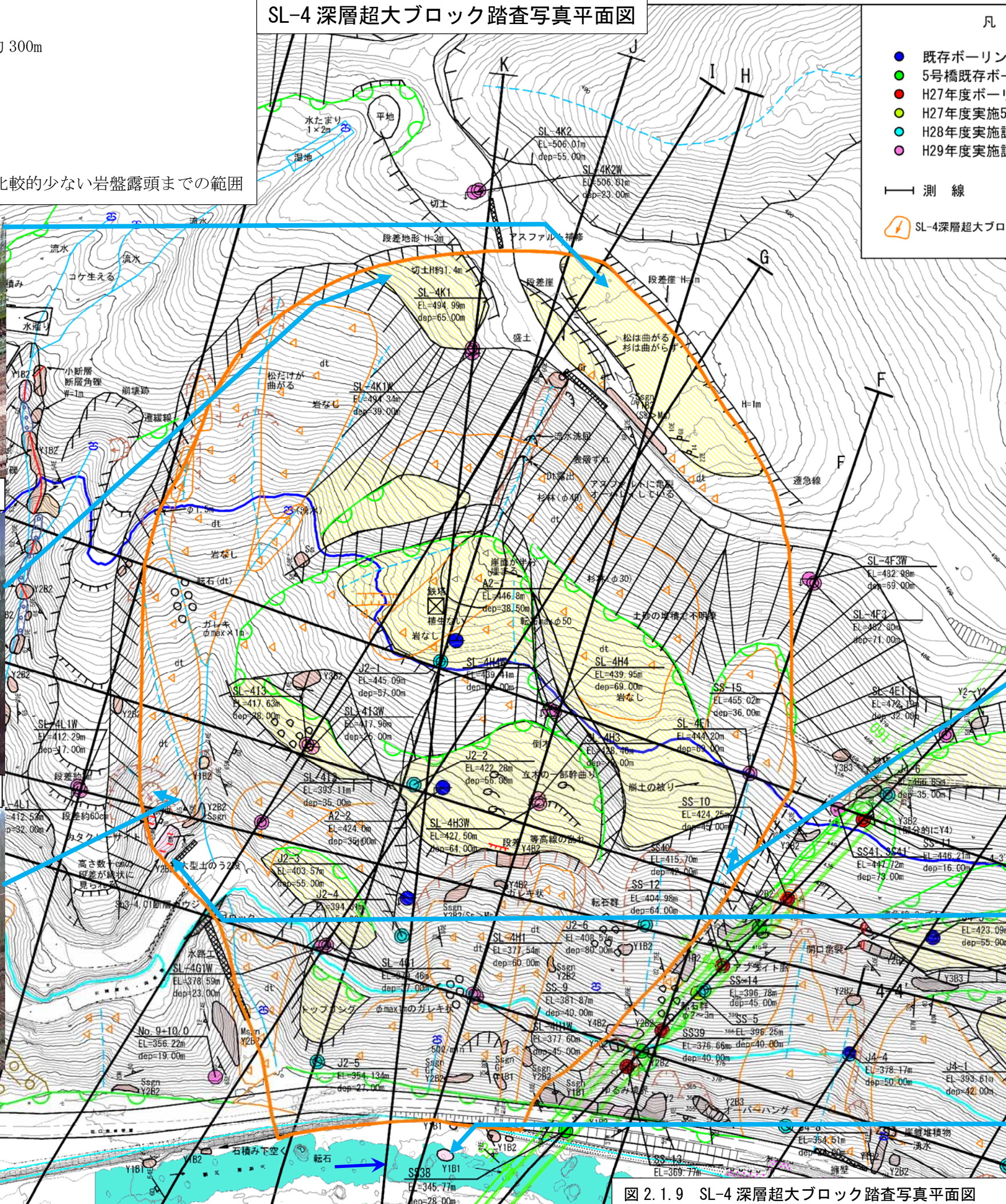
① 頭部：段差地形 (高さ 1m) 下端に推定。



② 頭部：段差地形下端の遷緩線に推定。



③ 上流側部：崩壊跡に推定。



⑥ 上流側部：直線状の崖地形下端に推定。



⑤ 上流側部に露出する断層破砕帯。



④ 河床付近の花崗岩：緩みは認められない。

図 2.1.9 SL-4 深層超大ブロック踏査写真平面図

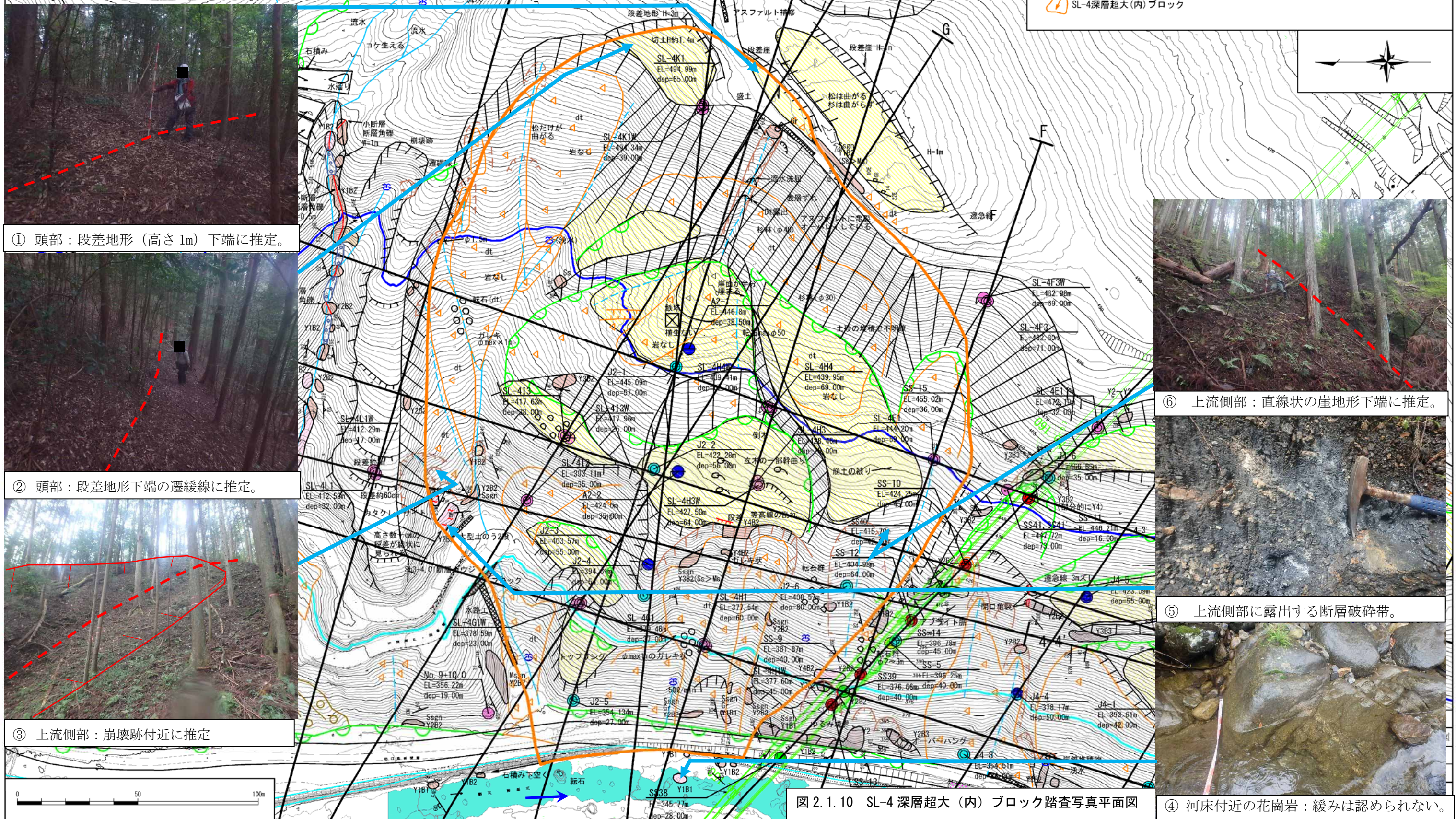
(9) SL-4 深層超大 (内) ブロック

- ◆ブロック規模：最大幅約 225m、最大長さ約 300m
- ◆ブロック範囲推定根拠
 - ・頭部：段差地形 (①、②)
 - ・末端部 (深層超大ブロックと共通)：河床付近 (④)
 - ・上流側部 (深層超大ブロックと共通)：表層崩壊跡 (③)、沢地形
 - ・下流側部 (深層超大ブロックと共通)：直線的な崖地形 (⑥)、緩みが比較的小さい岩盤露頭までの範囲

SL-4 深層超大 (内) ブロック踏査写真平面図

凡 例

- 既存ボーリング
- 5号橋既存ボーリング
- H27年度ボーリング
- H27年度実施5号橋基礎調査ボーリング
- H28年度実施調査ボーリング
- H29年度実施調査ボーリング
- 測 線
- SL-4深層超大(内)ブロック
- 観測孔
- 孔内傾斜計
- 水位観測計
- 観測なし



① 頭部：段差地形 (高さ 1m) 下端に推定。

② 頭部：段差地形下端の遷緩線に推定。

③ 上流側部：崩壊跡付近に推定

⑥ 上流側部：直線状の崖地形下端に推定。

⑤ 上流側部に露出する断層破碎帯。

④ 河床付近の花崗岩：緩みは認められない。

図 2.1.10 SL-4 深層超大 (内) ブロック踏査写真平面図

(10) SL-4 深層超大 (背後) ブロック

◆ブロック規模：最大幅約 250m、最大長さ約 340m

◆ブロック範囲推定根拠

- ・頭部：尾根を巻く沢地形 (①)、段差地形 (⑥)
- ・末端部：河床付近 (③)
- ・上流側部：溪流 (②)
- ・下流側部：直線的な崖地形 (⑤)、緩みが比較的小さい岩盤露頭までの範囲

SL-4 深層超大 (背後) ブロック踏査写真平面図

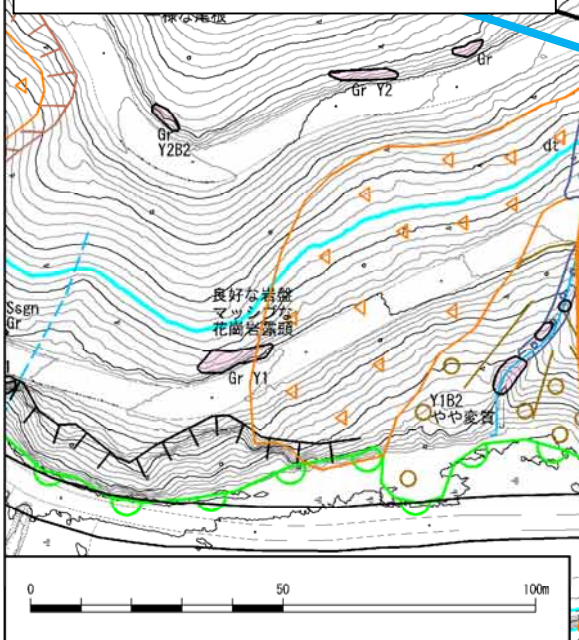
凡 例

- 既存ボーリング
- 5号橋既存ボーリング
- H27年度ボーリング
- H27年度実施5号橋基礎調査ボーリング
- H28年度実施調査ボーリング
- H29年度実施調査ボーリング
- 観測孔
- 孔内傾斜計
- 水位観測計
- 観測なし

① 頭部：尾根を巻く沢地形。



② 上流側部：堅岩露頭が分布する溪流の左岸側に側部境界を推定。



⑥ 頭部：段差地形 (高さ 1m) 下端に推定。



⑤ 下流側部：直線状の崖地形下端に推定。



④ 上流側部に露出する断層破碎帯。



③ 河床付近の花崗岩：緩みは認められない。

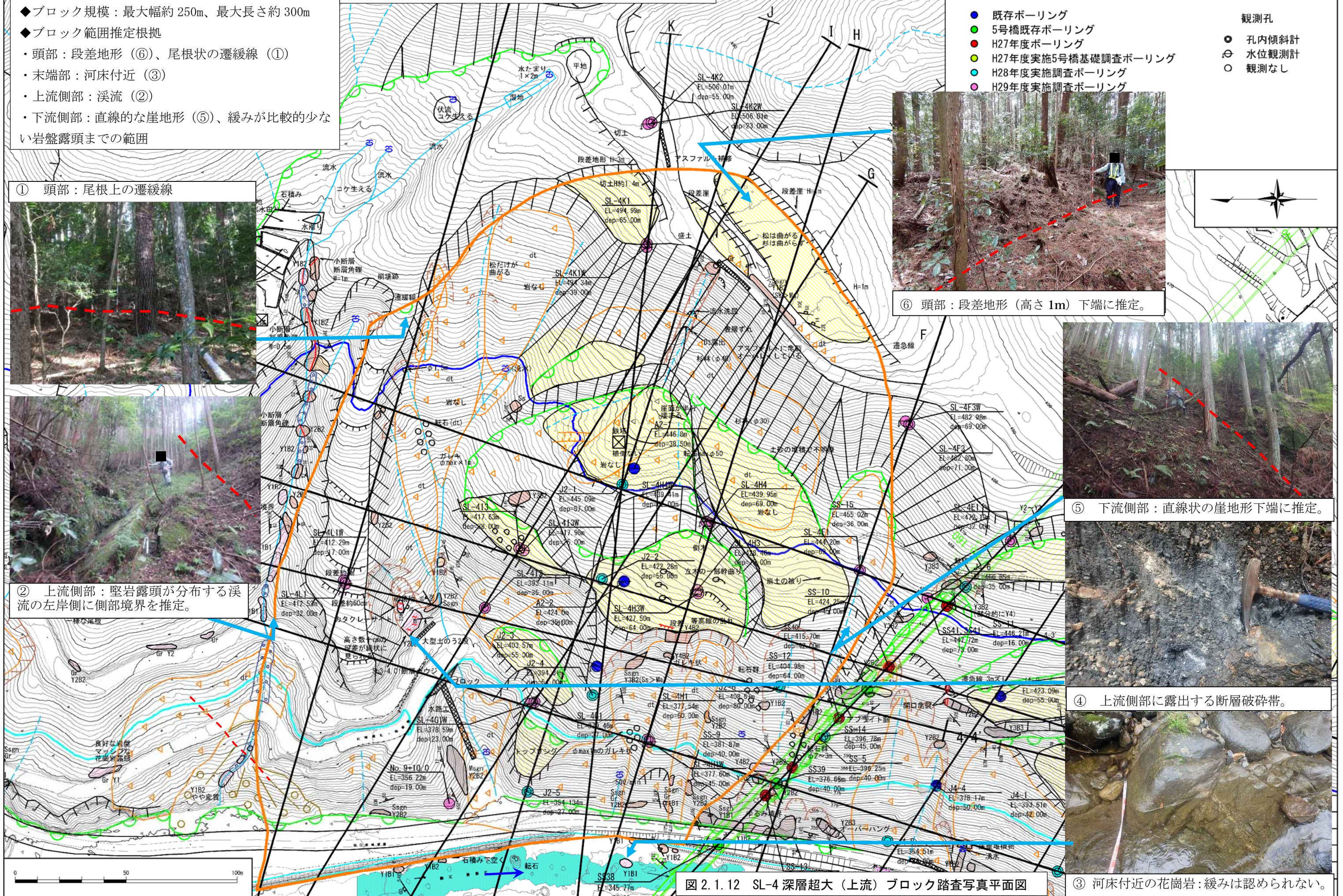


図 2.1.11 SL-4 深層超大 (背後) ブロック踏査写真平面図

(11) SL-4 深層超大 (上流) ブロック

- ◆ブロック規模：最大幅約 250m、最大長さ約 300m
- ◆ブロック範囲推定根拠
 - ・頭部：段差地形 (⑥)、尾根状の遷緩線 (①)
 - ・末端部：河床付近 (③)
 - ・上流側部：溪流 (②)
 - ・下流側部：直線的な崖地形 (⑤)、緩みが比較的小さい岩盤露頭までの範囲

SL-4 深層超大 (上流) ブロック踏査写真平面図



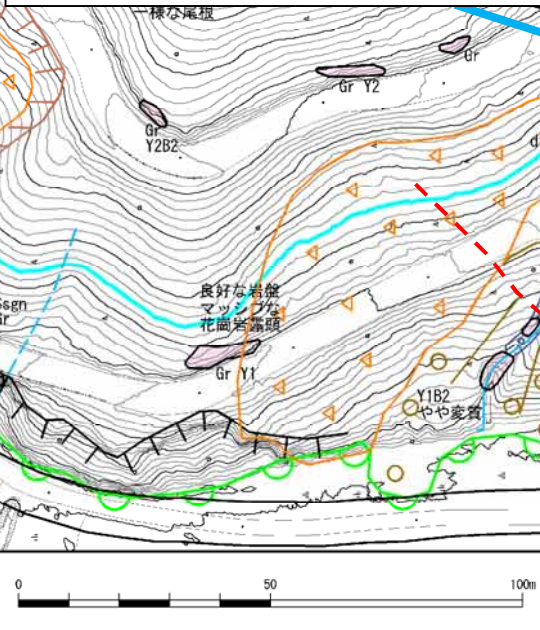
凡 例

- 既存ボーリング
- 5号橋既存ボーリング
- H27年度ボーリング
- H27年度実施5号橋基礎調査ボーリング
- H28年度実施調査ボーリング
- H29年度実施調査ボーリング
- 観測孔
 - 孔内傾斜計
 - 水位観測計
 - 観測なし

① 頭部：尾根上の遷緩線



② 上流側部：堅岩露頭が分布する溪流の左岸側に側部境界を推定。



⑥ 頭部：段差地形 (高さ 1m) 下端に推定。



⑤ 下流側部：直線状の崖地形下端に推定。



④ 上流側部に露出する断層破碎帯。



③ 河床付近の花崗岩：緩みは認められない。



図 2.1.12 SL-4 深層超大 (上流) ブロック踏査写真平面図

(12) SL-4 深層大ブロック

◆ブロック規模：最大幅約 200m、最大長さ約 230m

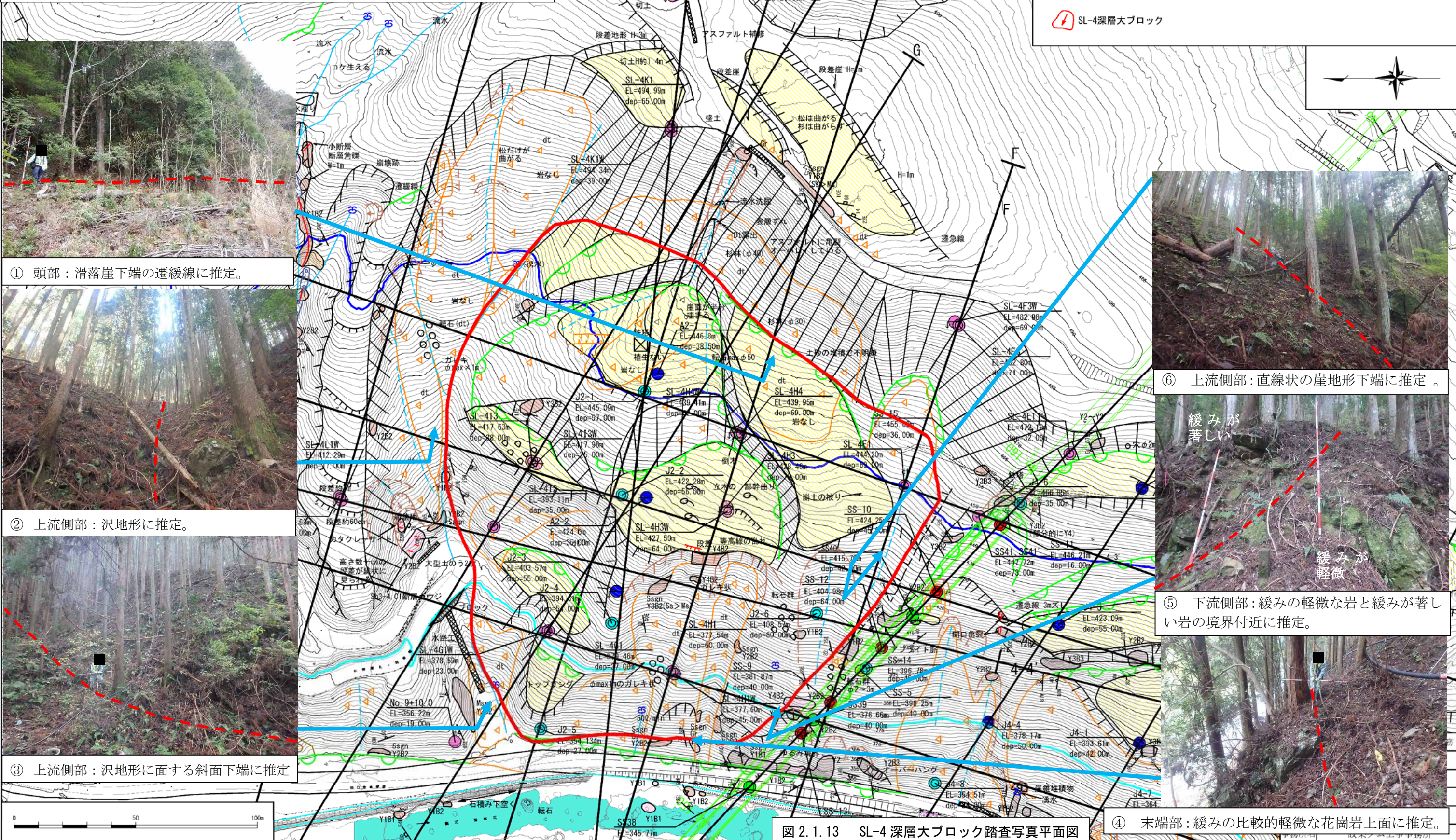
◆ブロック範囲推定根拠

- ・頭部：滑落崖 (①)
- ・末端部：緩みの比較的軽微な岩盤露頭の上面 (④)
- ・上流側部：沢地形 (②、③)
- ・下流側部：直線的な崖地形 (⑥)、緩みが比較的少ない岩盤露頭までの範囲 (⑤)

SL-4 深層大ブロック踏査写真平面図

凡 例

- 既存ボーリング
- 5号橋既存ボーリング
- H27年度ボーリング
- H27年度実施5号橋基礎調査ボーリング
- H28年度実施調査ボーリング
- H29年度実施調査ボーリング
- 観測孔
- 孔内傾斜計
- 水位観測計
- 観測なし
- 測線
- SL-4深層大ブロック



① 頭部：滑落崖下端の遷緩線に推定。



② 上流側部：沢地形に推定。



③ 上流側部：沢地形に面する斜面下端に推定



⑥ 上流側部：直線状の崖地形下端に推定。



⑤ 下流側部：緩みの軽微な岩と緩みが著しい岩の境界付近に推定。



④ 末端部：緩みの比較的軽微な花崗岩上面に推定。

図 2.1.13 SL-4 深層大ブロック踏査写真平面図

(13) SL-4 深層中ブロック

◆ブロック規模：最大幅約 140m、最大長さ約 220m

◆ブロック範囲推定根拠

- ・頭部：滑落崖 (①)
- ・末端部 (深層大ブロックと共通)：緩みの比較的軽微な岩盤露頭の上面 (④)
- ・上流側部 (深層大ブロックと共通)：沢地形 (②、③)
- ・下流側部：側方崖 (⑤)

SL-4 深層中ブロック踏査写真平面図

凡 例

- 既存ボーリング
 - 5号橋既存ボーリング
 - H27年度ボーリング
 - H27年度実施5号橋基礎調査ボーリング
 - H28年度実施調査ボーリング
 - H29年度実施調査ボーリング
- 観測孔
 - 孔内傾斜計
 - 水位観測計
 - 観測なし
- 測 線
- SL-4深層中ブロック



① 頭部：滑落崖下端の遷緩線に推定。



② 上流側部：沢地形に推定。



③ 上流側部：沢地形に近接する斜面下端に推定



⑤ 下流側部：側方崖下端の遷緩線に推定。



④ 末端部：緩みの比較的軽微な花崗岩上面に推定。

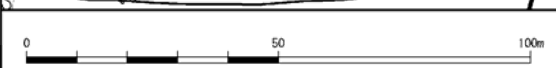
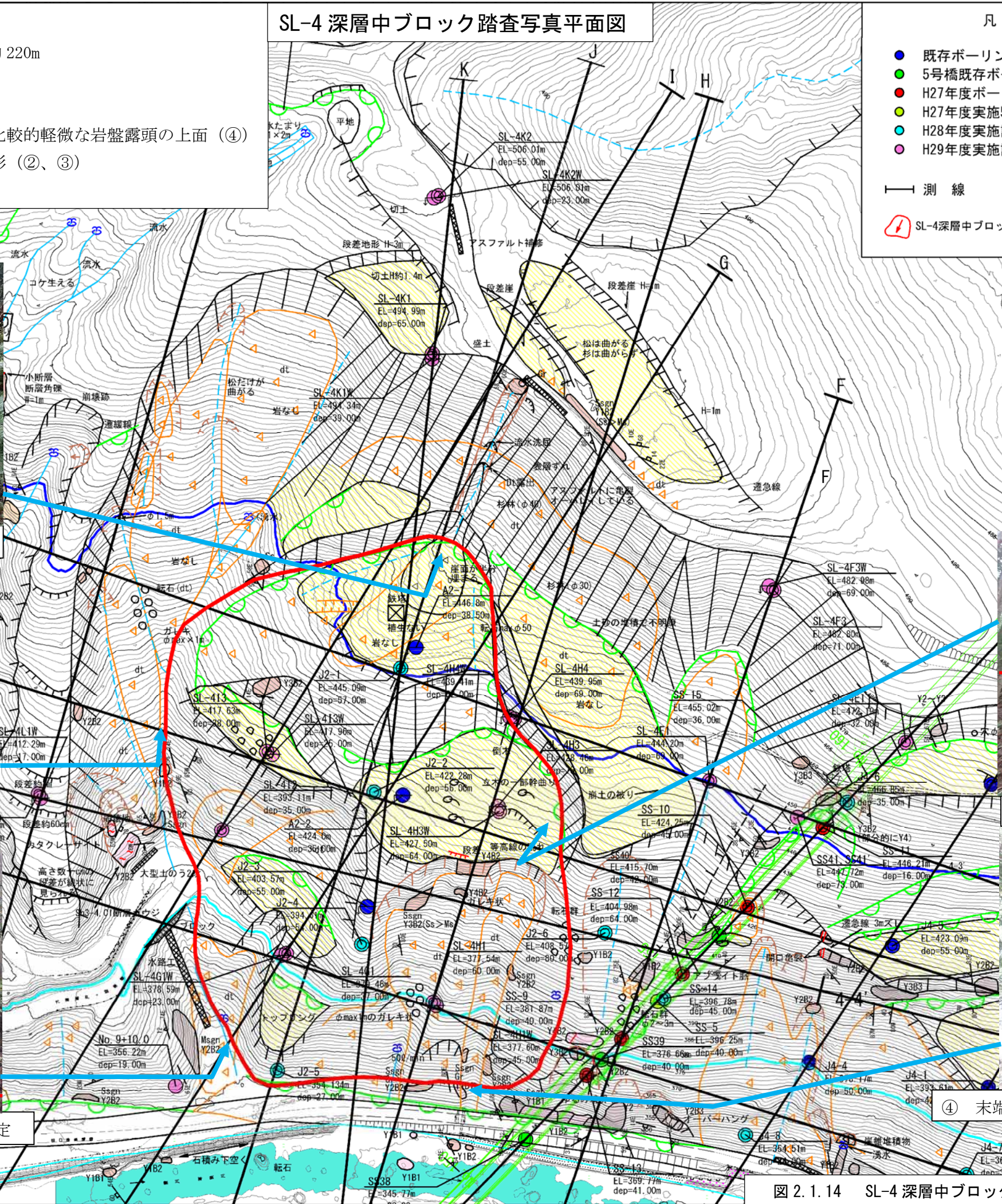


図 2.1.14 SL-4 深層中ブロック踏査写真平面図

年月	平成30年3月	
尺度	A1:1/750	図面番号
	A3:1/1,500	
会社名	日本工営株式会社	
事務所名	設楽ダム工事事務所	

(14) SL-4 浅層小下流ブロック

- ◆ブロック規模：最大幅約 70m、最大長さ約 125m
- ◆ブロック範囲推定根拠
 - ・頭部：滑落崖 (①、⑤)
 - ・末端部 (深層大、中ブロックと共通)：緩みの比較的軽微な岩盤露頭の上面 (④)
 - ・上流側部：崩壊跡 (②)
 - ・下流側部：崩壊跡 (③)

SL-4 浅層小下流ブロック踏査写真平面図

凡 例

- 既存ボーリング
- 5号橋既存ボーリング
- H27年度ボーリング
- H27年度実施5号橋基礎調査ボーリング
- H28年度実施調査ボーリング
- H29年度実施調査ボーリング
- 観測孔
 - 孔内傾斜計
 - 水位観測計
 - 観測なし
- 測 線
- SL-4浅層小下流ブロック



① 頭部：滑落崖下端の遷緩線に推定。



② 上流側部：崩壊跡に推定。



③ 下流側部：崩壊跡に推定



⑤ 頭部：滑落崖下端の遷緩線に推定。



④ 末端部：緩みの比較的軽微な花崗岩上面に推定。

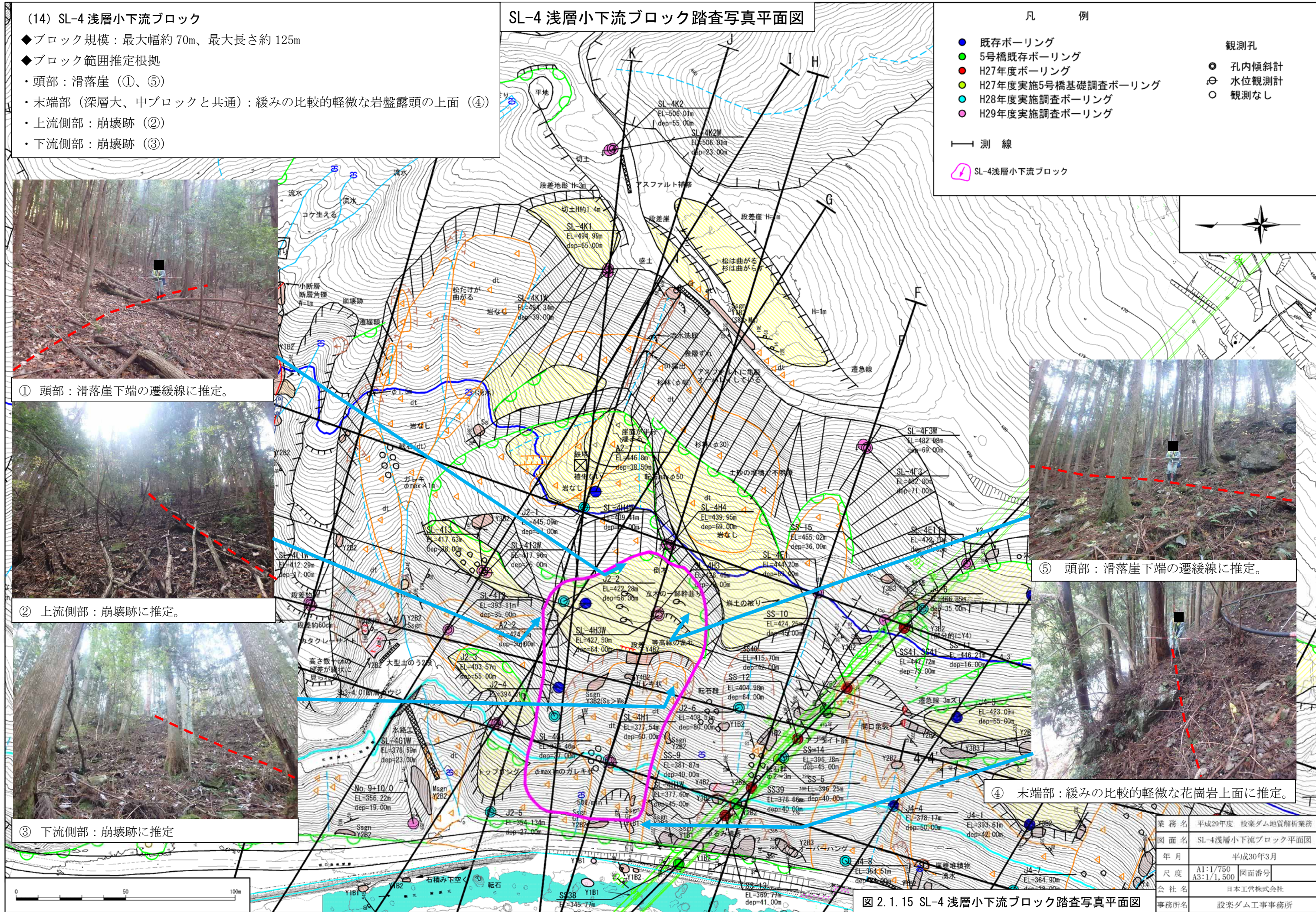


図 2.1.15 SL-4 浅層小下流ブロック踏査写真平面図

業務名	平成29年度 設楽ダム地質解析業務
図面名	SL-4浅層小下流ブロック平面図
年月	平成30年3月
尺度	A1:1/750 A3:1/1,500
図面番号	
会社名	日本工営株式会社
事務所名	設楽ダム工事事務所

(15) SL-4 浅層小上流上部ブロック

- ◆ブロック規模：最大幅約 70m、最大長さ約 55m
- ◆ブロック範囲推定根拠
 - ・頭部：滑落崖 (①)
 - ・末端部：後に滑動した SL-4 浅層小上流下部ブロックの頭部となり、不明瞭
 - ・上流側部：沢地形 (②)
 - ・下流側部：崩壊跡 (③)

SL-4 浅層小上流上部ブロック踏査写真平面図

凡 例

- 既存ボーリング
- 5号橋既存ボーリング
- H27年度ボーリング
- H27年度実施5号橋基礎調査ボーリング
- H28年度実施調査ボーリング
- H29年度実施調査ボーリング
- 観測孔
 - 孔内傾斜計
 - 水位観測計
 - 観測なし
- 測 線
- SL-4浅層小上流上部ブロック
(破線線: SL-4浅層小上流下部ブロックすべり面との交線)



① 頭部：滑落崖下端の遷緩線に推定。



② 上流側部：沢地形に推定。



③ 下流側部：崩壊跡地形側部に推定

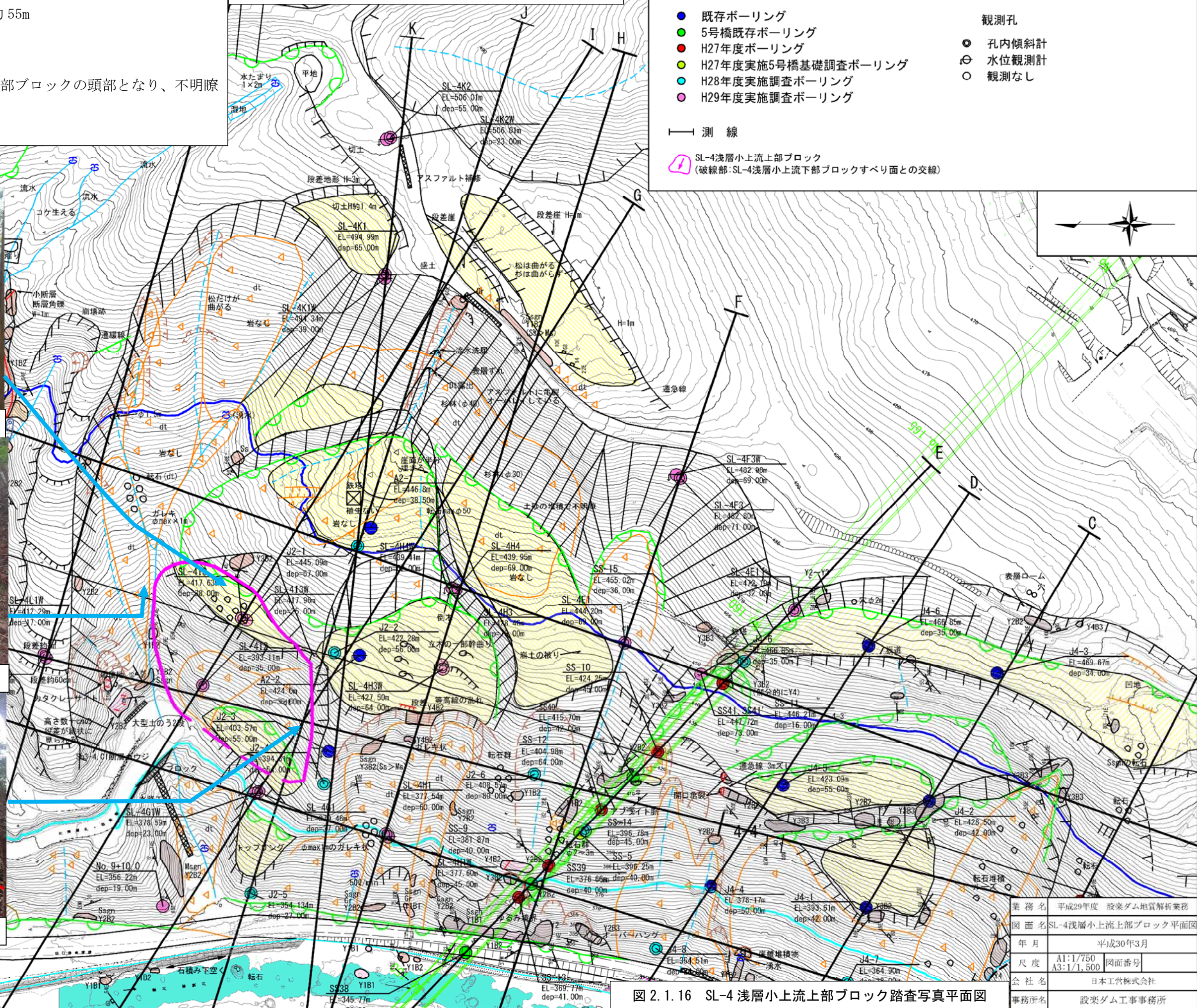


図 2.1.16 SL-4 浅層小上流上部ブロック踏査写真平面図

業務名	平成29年度 設楽ダム地質解析業務
図面名	SL-4浅層小上流上部ブロック平面図
年月	平成30年3月
尺度	A1:1/750 図面番号
会社名	日本工営株式会社
事務所名	設楽ダム工事事務所

(16) SL-4 浅層小上流下部ブロック

◆ブロック規模：最大幅約 60m、最大長さ約 55m

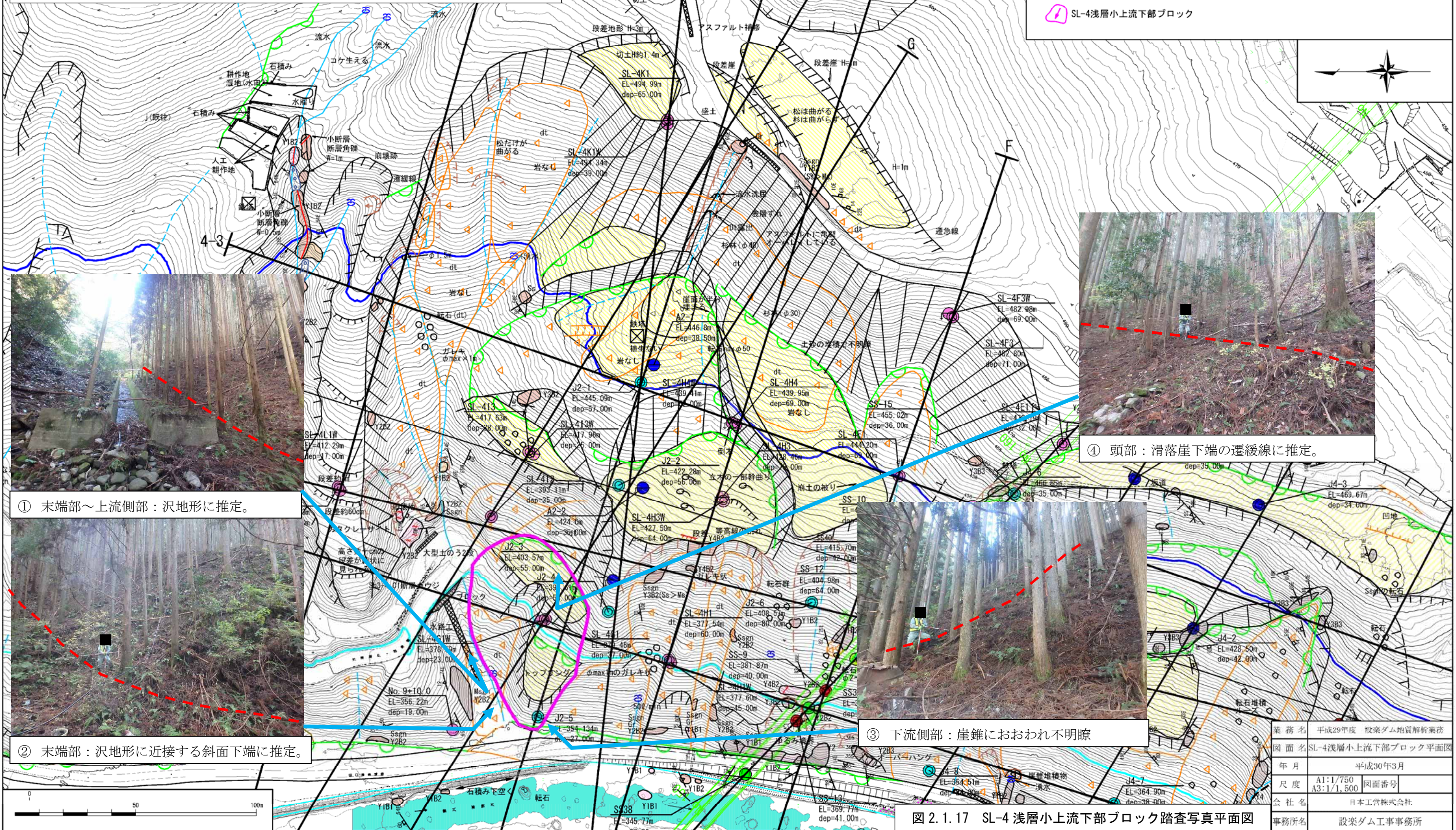
◆ブロック範囲推定根拠

- ・頭部：滑落崖 (④)
- ・末端部：沢地形 (①、②)
- ・上流側部：沢地形 (①)
- ・下流側部：崖錐に覆われ不明瞭。滑落崖の下流側形状との連続性から、形状を推定。

SL-4 浅層小上流下部ブロック踏査写真平面図

凡 例

- 既存ボーリング
- 5号橋既存ボーリング
- H27年度ボーリング
- H27年度実施5号橋基礎調査ボーリング
- H28年度実施調査ボーリング
- H29年度実施調査ボーリング
- 観測孔
- 孔内傾斜計
- 水位観測計
- 観測なし
- 測 線
- SL-4浅層小上流下部ブロック



① 末端部～上流側部：沢地形に推定。

② 末端部：沢地形に近接する斜面下端に推定。

③ 下流側部：崖錐におおわれ不明瞭

④ 頭部：滑落崖下端の遷緩線に推定。

図 2.1.17 SL-4 浅層小上流下部ブロック踏査写真平面図

業務名	平成29年度 設案ダム地質解析業務
図面名	SL-4浅層小上流下部ブロック平面図
年月	平成30年3月
尺度	A1:1/750 図面番号
会社名	日本工営株式会社
事務所名	設案ダム工事事務所

2.2 既往および新規コアの観察・すべり面深度候補の抽出

2.2.1 概要

SL-3、SL-4 ブロックのすべり面調査のため、既往コア（平成 28 年度以前調査）および新規コア（平成 29 年度調査）の観察を実施した。コア観察に基づき、地質、破砕度等の性状区分を実施し、すべり面深度候補を抽出した。

性状区分の対象は原則として、SL-3、SL-4 ブロック内および近傍で調査された高品質ボーリングによるコアとしたが、解析に必要な箇所については在来工法によるボーリングコアも対象とした。コア性状区分を行った調査ボーリング孔の一覧表を表 2.2.1 に示し、位置図を図 2.2.1 に示す。

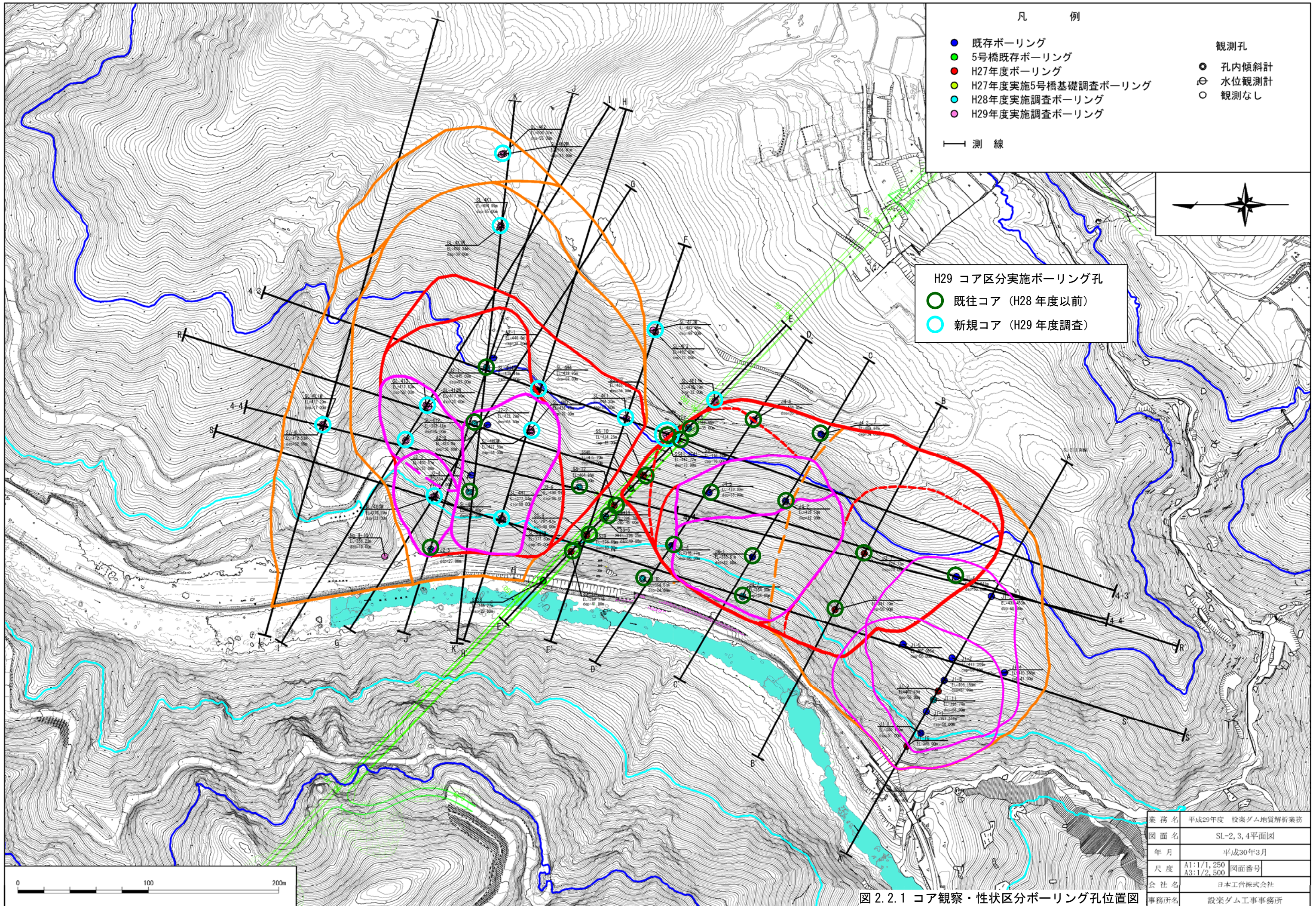
表 2.2.1 平成 29 年度コア区分ボーリング孔の一覧表

ブロック	測線	孔番	調査年度	標高(m)	掘削工法	掘進長(m)	削孔径(mm)	ボアホール解析の有無	既往コア(H28以前実施) 新規コア(H29実施)	H29年度性状区分 ○:対象	ブロック	測線	孔番	調査年度	標高(m)	掘削工法	掘進長(m)	削孔径(mm)	ボアホール解析の有無	既往コア(H28以前実施) 新規コア(H29実施)	H29年度性状区分 ○:対象	
SL-2	A-A'	J1-1	H21	391.297	オールコア 在来工法	50.0	66	○	既往		SL-4	K-K'	J2-1	H28	445.09	オールコア 高品質ボーリング	56.0	86	○	既往	○	
	A-A'	J1-2	H21	413.344	オールコア 在来工法	55.0	66	×	既往			K-K'	J2-2	H28	422.28	オールコア 高品質ボーリング	56.0	86	○	既往	○	
	A-A'	J1-3	H21	433.453	オールコア 在来工法	60.0	66	×	既往			K-K'	J2-3	H19	403.57	オールコア 在来工法	55.0	66	○	既往		
	S-S'	J1-4	H21	410.548	オールコア 在来工法	41.0	66	×	既往			K-K'	J2-4	H28	394.61	オールコア 高品質ボーリング	54.0	86	○	既往	○	
	S-S'	J1-5	H21	405.085	オールコア 在来工法	50.0	66	×	既往			J-J'	J2-5	H28	354.134	オールコア 高品質ボーリング	27.0	86	○	既往	○	
	R-R'	J1-6	H21	436.241	オールコア 在来工法	60.0	66	×	既往	○		4-4-4-4'	J2-6	H28	408.57	オールコア 高品質ボーリング	85.0	86	○	既往	○	
	A-A'	J1-7	H26	380.149	オールコア 在来工法	51.0	86	○	既往			K-K'	A2-1	H16	446.8	オールコア 在来工法	38.5	66	×	既往		
	A-A'	J1-8	H26	406.159	オールコア 在来工法	61.0	86	○	既往			K-K'	A2-2	H16	424.0	オールコア 在来工法	35.0	66	×	既往		
	A-A'	J1-9	H27	402.19	オールコア 高品質ボーリング	56.0	86	○	既往			E-E'	SL-4E1	H29	472.195	オールコア 高品質ボーリング	32.0	86	○	新規	○	
	A-A'	J1-10	H27	365.00	オールコア 高品質ボーリング	30.0	86	○	既往			F-F'	SL-4F1	H29	444.204	オールコア 高品質ボーリング	69.0	86	○	新規	○	
	A-A'	J1-11	H28	398.74	オールコア 高品質ボーリング	68.0	86	○	既往			F-F'	SL-4F3	H29	482.807	オールコア 高品質ボーリング	71.0	86	○	新規	○	
SL-3	B-B'	J3-1	H27	429.13	オールコア 高品質ボーリング	70.0	86	○	既往	○	F-F'	SL-4F3W	H29	482.985	ノンコア 在来工法	69.0	66	×	新規			
	B-B'	J3-2	H27	391.01	オールコア 高品質ボーリング	50.0	86	○	既往	○	G-G'	SL-4G1	H29	379.469	オールコア 高品質ボーリング	37.0	86	○	新規	○		
	C-C'	J4-1	H25	393.61	オールコア 在来工法	42.0	86	×	既往	○	G-G'	SL-4G1W	H29	378.593	ノンコア 在来工法	23.0	66	×	新規			
	C-C'	J4-2	H25	428.50	オールコア 在来工法	42.0	86	×	既往	○	H-H'	SL-4H1	H29	377.547	オールコア 高品質ボーリング	60.0	86	○	新規	○		
	C-C'	J4-3	H25	469.67	オールコア 在来工法	34.0	86	×	既往	○	H-H'	SL-4H1W	H29	377.606	ノンコア 在来工法	45.0	66	×	新規			
	D-D'	J4-4	H25	378.17	オールコア 在来工法	50.0	86	×	既往	○	H-H'	SL-4H3	H29	428.467	オールコア 高品質ボーリング	75.0	86	○	新規	○		
	D-D'	J4-5	H25	423.09	オールコア 在来工法	55.0	86	×	既往	○	H-H'	SL-4H3W	H29	427.508	ノンコア 在来工法	64.0	66	×	新規			
	D-D'	J4-6	H25	466.85	オールコア 在来工法	35.0	86	×	既往	○	H-H'	SL-4H4	H29	439.952	オールコア 高品質ボーリング	69.0	86	○	新規	○		
	C-C'	J4-7	H28	364.90	オールコア 高品質ボーリング	38.0	86	○	既往	○	H-H'	SL-4H4W	H29	439.416	ノンコア 在来工法	62.0	66	×	新規			
	D-D'	J4-8	H28	354.51	オールコア 高品質ボーリング	24.0	86	○	既往	○	I-I'	SL-4I2	H29	393.116	オールコア 高品質ボーリング	35.0	86	○	新規	○		
	E-E'	SS-5	H27	396.25	オールコア 在来工法	40.0	66	×	既往		I-I'	SL-4I3	H29	417.631	オールコア 高品質ボーリング	38.0	86	○	新規	○		
	E-E'	SS-9	H27	381.87	オールコア 在来工法	40.0	86	○	既往	○	I-I'	SL-4I3W	H29	417.963	ノンコア 在来工法	25.0	66	×	新規			
	E-E'	SS-10	H27	424.25	オールコア 在来工法	45.0	86	○	既往	○	K-K'	SL-4K1	H29	494.992	オールコア 高品質ボーリング	65.0	86	○	新規	○		
	E-E'	SS-11	H27	446.21	オールコア 在来工法	16.0	86	○	既往	○	K-K'	SL-4K1W	H29	494.348	ノンコア 在来工法	39.0	66	×	新規			
	E-E'	SS-12	H28	404.98	オールコア 高品質ボーリング	64.0	86	○	既往	○	K-K'	SL-4K2	H29	506.011	オールコア 高品質ボーリング	55.0	86	○	新規	○		
	E-E'	SS-13	H28	369.77	オールコア 高品質ボーリング	41.0	86	○	既往	○	K-K'	SL-4K2W	H29	506.018	ノンコア 在来工法	23.0	66	×	新規			
	E-E'	SS-14	H28	396.78	オールコア 高品質ボーリング	45.0	86	○	既往	○	L-L'	SL-4L1	H29	412.535	オールコア 高品質ボーリング	32.0	86	○	新規	○		
	E-E'	SS-15	H28	455.02	オールコア 高品質ボーリング	36.0	86	○	既往	○	L-L'	SL-4L1W	H29	412.290	ノンコア 在来工法	18.9	66	×	新規			
	E-E'	SS-38	H25	345.77	標準貫入試験実施 在来工法	28.0	66	×	既往	○												
	E-E'	SS-39	H25	376.66	オールコア 在来工法	43.0	66	×	既往													
	E-E'	SS-40	H25	415.70	オールコア 在来工法	42.0	66	×	既往													
	E-E'	SS-41	H25	447.72	標準貫入試験実施 在来工法	48.0	66	×	既往	○												
	E-E'	SS-41'	H29	446.572	オールコア 高品質ボーリング	48.0-73.0	86	○	新規	○												

孔内傾斜計観測孔
 地下水位観測孔
 観測孔なし

H29年度 コア性状区分対象孔

既往コア	24孔
新規コア	13孔



- 凡 例
- 既存ボーリング
 - 5号橋既存ボーリング
 - H27年度ボーリング
 - H27年度実施5号橋基礎調査ボーリング
 - H28年度実施調査ボーリング
 - H29年度実施調査ボーリング
- 観測孔
- ⊙ 孔内傾斜計
 - ⊕ 水位観測計
 - 観測なし
- 測 線

- H29 コア区分実施ボーリング孔
- 既往コア (H28年度以前)
 - 新規コア (H29年度調査)

業務名	平成29年度 設楽ダム地質解析業務	
図面名	SL-2, 3, 4平面図	
年月	平成30年3月	
尺度	A1:1/1,250	図面番号
	A3:1/2,500	
会社名	日本工営株式会社	
事務所名	設楽ダム工事事務所	

図 2.2.1 コア観察・性状区分ボーリング孔位置図

2.2.2 コア観察、性状区分の着目点

コア観察および性状区分の着目項目は、以下のとおりである。

【設楽ダム SL-3,4 ブロック コア観察・性状区分の着目項目】










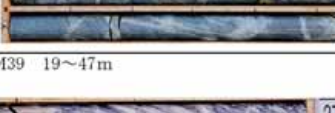
- (1) 岩相（岩種）区分
- (2) 破碎度区分
- (3) 酸化区分
- (4) 地質構造の角度
- (5) 剪断面の角度、性状
- (6) 断層の性状
- (7) 重力性変形構造

以下に、着目項目ごとのコア観察・性状区分の具体的な方法、留意点を記載する。

(1) 岩相（岩種）の区分

設楽ダムサイトの地質・岩相区分（表 2.2.2）に基づき、岩相（岩種）の区分を行った。

表 2.2.2 設楽ダムサイトの地質・岩相区分（第四紀の被覆層を除く）

地層名	地質名	地質記号	代表的な写真	分布や岩相の特徴	他岩種との関係
貫入岩	凝灰岩	Tf	M29 35~40m 	・ダムサイトでは右岸中位標高付近に小規模に分布する。 ・灰緑色を呈し半固結のものと、赤褐色を呈し固結したものがある。 ・凝灰岩の岩片を取り込んでいる。	・片麻岩の構造を切断して貫入する。 ・凝灰岩の開口部を充填するように分布する箇所がある。 ・流紋岩との関係は一部で漸移的に見える。
	流紋岩	Ry	M36 77~81m 	・河床下深部に認められるほか、ダムサイト下流の河床部に露出し、片麻岩中に岩脈状に貫入する。 ・灰白色~黄白色で比較的均質・塊状である。部分的に流理構造が発達する。	・片麻岩の構造を切断して貫入する。 ・河床下では閃緑岩を切断して貫入する。
設楽層群 北設重層群	礫岩	Cg	ボーリングでは認められない	・貯水池上流域に多く認められる不淘汰礫岩である。 ・ダムサイトでは右岸頂部付近にわずかに細礫岩が分布しているのみである。	・領家片麻岩、領家花崗岩類を不整合で覆う。 ・流紋岩、凝灰岩との関係は不明である。
新期領家花崗岩	花崗岩類	ペグマタイト	M37 12.7m付近 	・ダムサイトではまれである。 ・優白質完晶質粗粒である。 ・幅10cm以下の脈状に分布する。TR-3坑では幅約50cm。	・脈状の産状を呈し、片麻岩の構造を切断するものが多い。閃緑岩類にも貫入する。
		花崗岩	M37 34~34.25m 	・ダムサイトで大規模なものはまれである。 ・優白質完晶質粗粒である。 ・幅10~数10cm程度の脈が多く分布する。	・片麻岩類、閃緑岩類を切断して貫入する。
	閃緑岩類	等粒状閃緑岩	M23 34~40m 	・鉱物の粒度がそろっている。 ・ダムサイト全般に岩脈状に比較的多く貫入しており、左岸の方がやや岩脈規模が大きい。 ・片麻岩に比較して、風化の影響を強く受け、マサ状を呈することがある。	・片麻岩類に調和的に貫入するものと、片麻岩構造を切断して非調和に貫入するものがある。 ・pDiとはほぼ同時期であるが、貫入時期はやや新しいと判断される。
		斑状閃緑岩	M24 20~25m 	・閃緑岩のうち、やや粒度の粗いもの。斑状の有色鉱物が特徴的に認められる。 ・左右岸の低標高部に分布し、幅数m程度で高角度の傾斜で貫入する。	・片麻岩類に調和的に貫入するものと、片麻岩構造を切断して非調和に貫入するものがある。 ・gDiとはほぼ同時期であるが、gDiに貫入されている箇所もあり、貫入時期はやや古いと判断される。
		細粒閃緑岩	M23 118m付近 	・ダムサイトでは非常にまれである。 ・優黒質緻密な岩石で、一見するとはんれい岩様である。 ・不明瞭ながら、片麻岩構造を有する。 ・幅数10cm以下で規模が小さい。	・周辺の片麻岩類と調和的に貫入しており、境界は漸移的。 ・片麻岩類とほぼ同時期の形成と判断される。
	領家変成岩類	泥質片麻岩	Pegn	M3 40~45m 	・ダムサイト河床部を中心に広く分布する。 ・石英、長石類に富む優白質層と雲母類に富む優黒質層が成層をなし、縞状構造を呈する。 ・片麻岩構造に沿って剥離しやすい。 ・層内微褶曲が多く認められる。
砂質片麻岩		Ssgn	M25 5~10m 	・ダムサイト左右岸高位標高部に分布する。 ・縞状構造はあまり発達せず、比較的均質で塊状な岩石である。 ・一見すると優白質細粒花崗岩に酷似する岩相を呈する。	・他の片麻岩との境界は漸移的である。 ・泥質片麻岩との境界は、互層状を呈する場合がある。
珪質片麻岩		Chgn	M39 19~47m 	・ダムサイト左岸高位標高部の砂質片麻岩/泥質片麻岩境界部と、左岸低位~河床部に厚さ20m程度で分布する。 ・泥質片麻岩と同様に優白質層と優黒質層が成層をなすが、優白質層の割合が多い（優黒質層は薄層であることが多い）。 ・褶曲構造が発達する。 ・優黒質層の部分で剥離し易い。	・泥質片麻岩中にレンズ状に挟在される。 ・他の片麻岩との境界は漸移的である。

(2) 破碎度区分

SL-3、4 ブロックの破碎度区分は、右の基準<例示>を参考にした基準（表 2.2.3）で実施した。SL-3、4 ブロックの破碎度区分では、C1 を C1S, C1F, C1FN の 3 種類に区分した。

地形判読・破碎度分布・地質分布等の総合的な検討に基づき、SL-4 ブロックの C1FN は、断層破碎帯に地すべりによる破碎が重複して形成されたと推定した。検討結果を図 2.2.2、2.2.3 に整理する。

<例示>

地すべり地の地盤では、断層や風化等による破碎と地すべりによる破碎が混在し、すべり面の認定や地すべりブロック区分が難しい場合が多い。このため、ボーリングコア観察においては、すべり面の認定等を適切に行うために、採取状況の良いコアを用いて、**地すべりによる破碎と地すべり以外の要因による破碎の識別を慎重に行うことが重要**である。このような方法の例として、**破碎度区分を用いた方法**がある。

（出典：『国土交通省 河川砂防技術基準 調査編』第 15 章 ダムの地質調査 第 4 節-69. 平成 26 年 4 月、国土交通省水管理・国土保全局、平成 26 年 4 月）

表 2.2.3 SL-3,4 ブロック破碎度区分基準

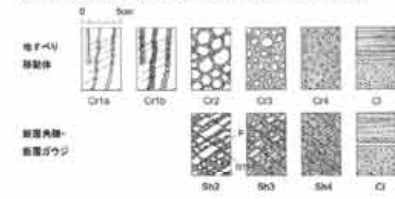
地すべり起源の破碎						断層起源の破碎							
破碎区分	破碎の状態	構成物質		粒度分布	複合面構造	代表的なボーリングコア	破碎区分	破碎の状態	構成物質		粒度分布	複合面構造	代表的なボーリングコア
		角礫の中央粒径	基質の量						角礫の中央粒径	基質の量			
C1S	粘土～砂状	粘土から砂		連続	場合に よってあり (当地区:コア表面 観察では複合面構造 は認められない)	(J3-1: 深度55.4m付近)	C1F	粘土～砂状	粘土から砂		連続	あり	(SL-4F1: 深度39.6m)
Cr4	角礫岩状	2~5mm	60%以上 (基質支持)			(J4-5: 深度33.7m付近)	Sh4	角礫岩状	2~5mm	60%以上 (基質支持)		連続	あり
Cr3		5~15mm	30~60% (礫支持～ 基質支持)	(J4-7: 深度13.5m付近)	Sh3	5~15mm	30~60% (礫支持～ 基質支持)		(SL-4H3: 深度66.5m)				
Cr2		15mm以上	30%未満 (礫支持)	なし	(J4-7: 深度16.3~16.6m)	Sh2	15mm以上		30%未満 (礫支持)	(J4-8: 深度15.7~16.0m)			
Cr1b	開口割れ目を 細粒物が充填	/		不連続	なし	(SL-4H1: 深度8.3~8.8m)	Sh1	圧縮性の割れ目	/		なし	-	
Cr1a	開口割れ目 (縦・横方向の亀裂 の組合せを含む)					(SL-4H1: 深度59.0~59.4m)							

断層破碎帯中の無構造のC1

参考文献：「国土交通省河川砂防技術基準 調査編」第15章 第4節-69,70

破碎岩類の識別と破碎度区分の例

記号	破碎の状態	構成物質		粒度分布	複合面構造	
		角礫の中央粒径	基質の量		地すべり	断層
C1	粘土～砂	粘土から砂		連続	地すべり	断層
Cr4	角礫岩状	2-5mm	60%以上	連続	地すべり	断層
Cr3		5-15mm	30-60%			
Cr2		15mm以上	30%未満			
Cr1b	開口割れ目を細粒物が充填	/		不連続	地すべり	断層
Cr1a	開口割れ目					



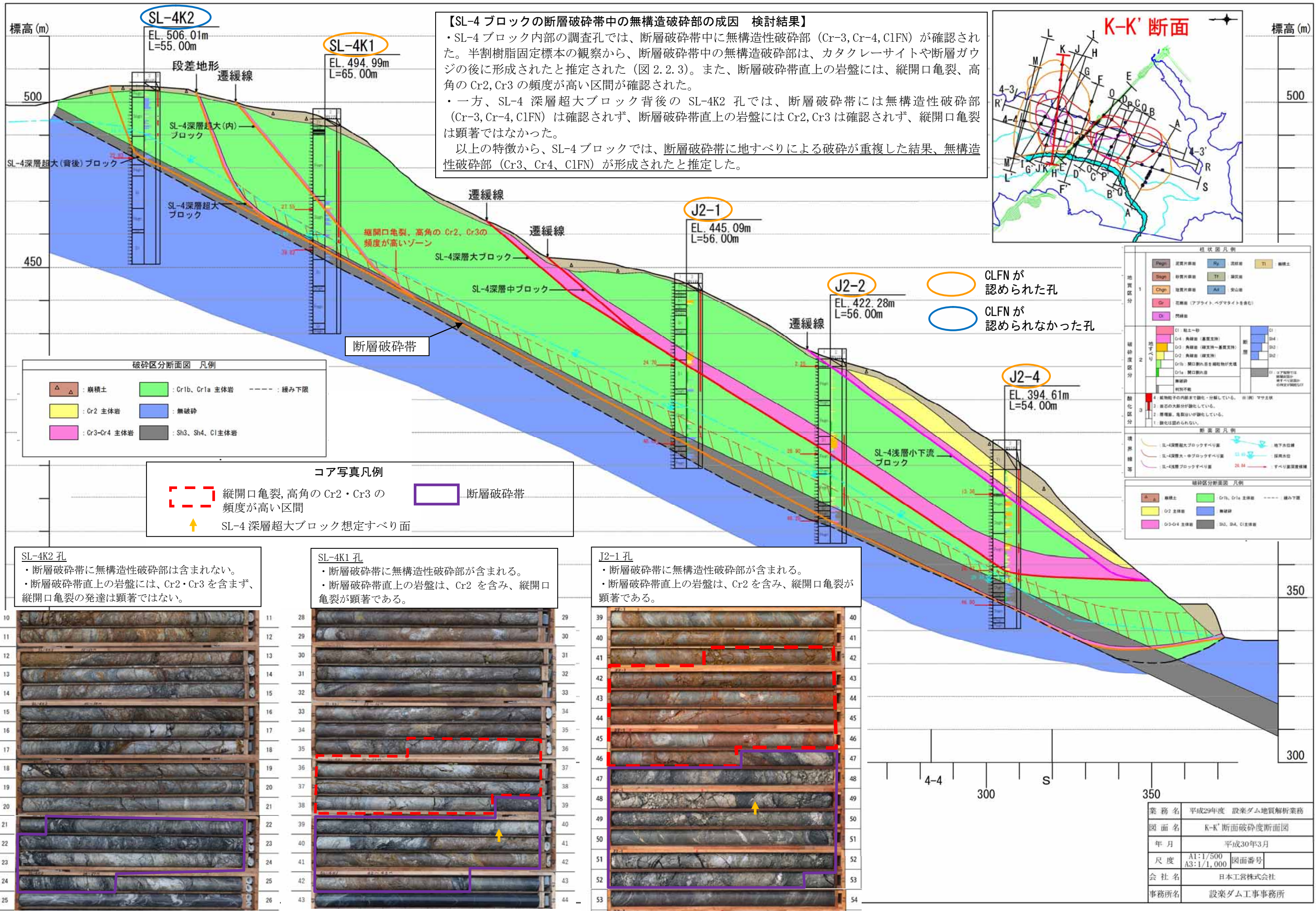
破碎区分	破碎の状態	構成物質		粒度分布	複合面構造	代表的なボーリングコア
		角礫の中央粒径	基質の量			
C1FN	粘土～砂状	粘土から砂		連続	なし	(SL-4H1: 深度40.9m付近)

その他

無破碎	なし	柱状コアで破碎していないコア			なし	(SL-4H1: 深度22.4~22.8m)
判別不能	不明	コア採取時の乱れや採取後の風化等により 詳細判定できないコア			なし	

◆C1の分類について 設楽ダム直上流左岸斜面では、断層破碎に斜面変動起源の破碎が重複している可能性があることから、C1について、斜面変動起源か断層起源か評価する必要がある。このため、C1について、下記の3分類を行った。

- ①C1S: 斜面変動起源のC1。 ※S:Slope movement
(定義)本表の特徴を満足し、斜面変動起源の破碎によって形成されたと評価されるC1。
- ②C1F: 断層起源のC1。 ※F:Fault
(定義)本表の特徴を満足し、断層起源の破碎によって形成されたと評価されるC1
- ③C1FN: 断層破碎帯中の無構造のC1。 ※F:Fault, N:Non-structural
(定義)断層破碎帯中のコアの内、本表の特徴を満足するC1。
無構造破碎の成因は、記載時点では考慮しない。



【SL-4 ブロックの断層破碎帯中の無構造性破碎部の成因 検討結果】

- ・SL-4 ブロック内部の調査孔では、断層破碎帯中に無構造性破碎部 (Cr-3, Cr-4, C1FN) が確認された。半割樹脂固定標本の観察から、断層破碎帯中の無構造性破碎部は、カタクレーサイトや断層ガウジの後に形成されたと推定された (図 2.2.3)。また、断層破碎帯直上の岩盤には、縦開口亀裂、高角の Cr2, Cr3 の頻度が高い区間が確認された。
- ・一方、SL-4 深層超大ブロック背後の SL-4K2 孔では、断層破碎帯には無構造性破碎部 (Cr-3, Cr-4, C1FN) は確認されず、断層破碎帯直上の岩盤には Cr2, Cr3 は確認されず、縦開口亀裂は顕著ではなかった。

以上の特徴から、SL-4 ブロックでは、断層破碎帯に地すべりによる破碎が重複した結果、無構造性破碎部 (Cr3, Cr4, C1FN) が形成されたと推定した。

破碎区分断面図 凡例

△	崩積土	■	Cr1b, Cr1a 主体岩	---	緩み下限
■	Cr2 主体岩	■	無破碎		
■	Cr3-Cr4 主体岩	■	Sh3, Sh4, C1 主体岩		

コア写真凡例

⌈	縦開口亀裂、高角の Cr2・Cr3 の頻度が高い区間	□	断層破碎帯
↑	SL-4 深層超大ブロック想定すべり面		

SL-4K2 孔

- ・断層破碎帯に無構造性破碎部は含まれない。
- ・断層破碎帯直上の岩盤には、Cr2・Cr3 を含まず、縦開口亀裂の発達は顕著ではない。

SL-4K1 孔

- ・断層破碎帯に無構造性破碎部が含まれる。
- ・断層破碎帯直上の岩盤は、Cr2 を含み、縦開口亀裂が顕著である。

J2-1 孔

- ・断層破碎帯に無構造性破碎部が含まれる。
- ・断層破碎帯直上の岩盤は、Cr2 を含み、縦開口亀裂が顕著である。

業務名	平成29年度 設楽ダム地質解析業務
図面名	K-K' 断面破碎度断面図
年月	平成30年3月
尺度	A1:1/500 図面番号
会社名	日本工営株式会社
事務所名	設楽ダム工事事務所

コア表面観察					半割樹脂固定標本
地質	破碎区分	断層岩の分類	コア表面スケッチ	コア写真	
62.0	SsGn	無破碎	-		①
62.1	SsGn	CIFN	-		
		Cr4	-		
62.2	SsGn	CIFN	-		
62.3	ChGn (PeGn挟む)	Sh4	カタクレーサイト		
62.4		無破碎	-		
62.5	ChGn (PeGn挟む)	Sh3	カタクレーサイト		
62.6		CIF	断層ガウジ		
62.7	ChGn (PeGn挟む)	Sh4	カタクレーサイト		
		Cr4	-		
62.8	ChGn (PeGn挟む)	Sh4	カタクレーサイト		
		無破碎	-		
		Sh4	カタクレーサイト		
62.9	ChGn (PeGn挟む)	CIFN	-		
		Sh2	カタクレーサイト		
63.0	SsGn	Sh3 (Sh4バンド挟む)	カタクレーサイト		
		無破碎	-		

断層破碎帯のコア半割樹脂固定標本による観察

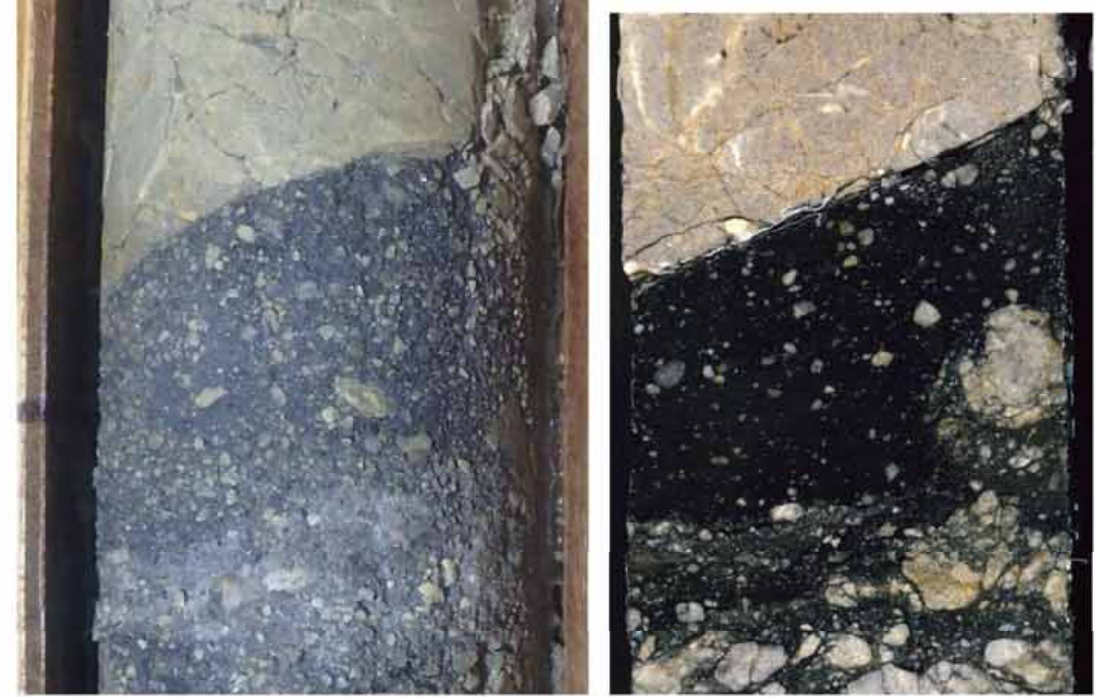
(1) 目的・方法
断層破碎帯中の無構造性破碎部の組織を詳細に観察するため、半割コア樹脂固定標本を作製した。コア半割樹脂固定標本の作製は土木研究所資料「樹脂固定法によるすべり面標本の作製マニュアル」(平成24年5月)に準拠した。

(2) 試料・切断方向
SL-4H4孔の隣接別孔 深度62~63m (高品質ボーリングによって採取)。
切断方向は、断層破碎帯下面直上のCIFNの下面 (深度62.8m) 傾斜方向とした。

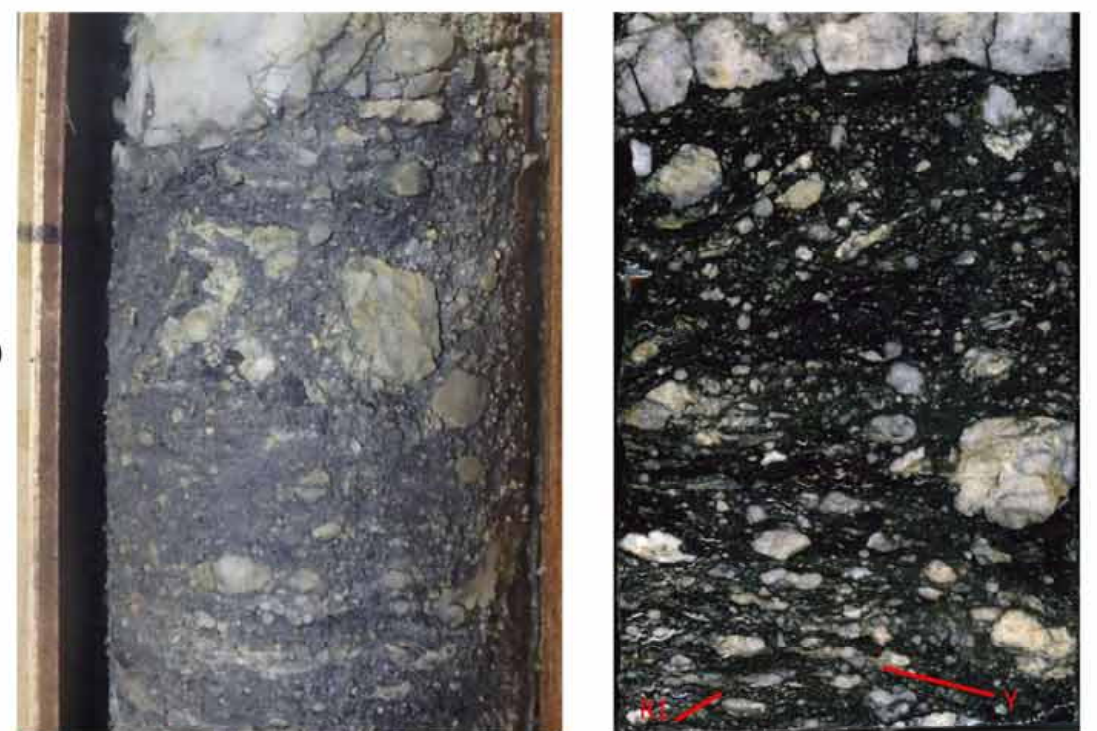
(3) 観察結果 (概要)
・CIFNは、コア表面、半割標本のいずれにおいても無構造である。一方、CIFには、複合面構造が確認された。
・CIFNやCr4は、カタクレーサイトの岩片を含んだり、カタクレーサイト帯を切る。

(4) 考察
以上の観察結果から、断層破碎帯中のCIFNやCr4は、カタクレーサイトや断層ガウジ形成後の破碎によって形成されたと推定される。

① CIFN : 礫が乱雑に基質に含まれ、無構造である。



② CIF : Y面、R1面等の複合面構造が発達し、基質は葉片状を呈する。



③ Cr4やCl (無構造) は、カタクレーサイト岩片を含んだり、カタクレーサイト帯を切る。

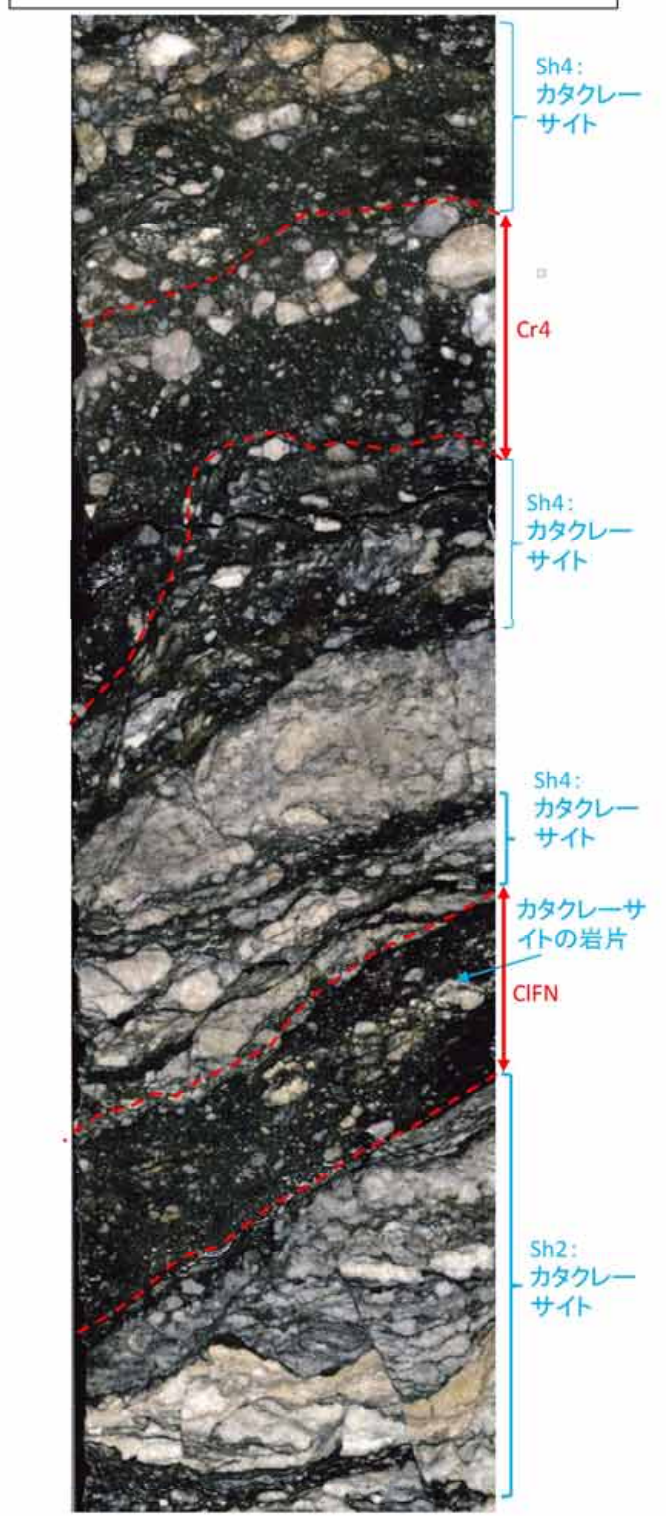





図 2.2.3 断層破碎帯中のコア半割樹脂固定標本の観察結果概要図

(3) 酸化区分

岩盤の酸化の程度を把握するため、コアの酸化区分を行った。

表 2.2.4 コア酸化区分

酸化区分	記号	酸化状態	代表的なボーリングコア
4		鉱物粒子の内部まで酸化・分解し、赤褐色を呈する。	
3		岩芯の大部分が酸化している。	
2		片理面、亀裂沿いが酸化している。	
1		酸化は認められない。	

(4) 地質構造

コア観察から、下記の地質構造の角度（真の角度）を記載した。

- ・片麻状構造
- ・貫入面

(5) 剪断面の角度、性状

コア観察から、下記の剪断面の角度を記載した。

- ・すべり面
- ・未固結断層岩の剪断面（断層面）
- ・カタクレーサイトの剪断面（断層面）

また、下記指針に基づき、スリッケンサイド（鏡肌）、スリッケンライン（条線）の有無、粘土の有無等の性状を確認した。

●地質調査によるすべり面の推定

地質調査によるすべり面の推定は、高品質のボーリングコアや調査坑内の観察により、地質性状（色調、硬軟、コア形状、**割れ目に挟在する土砂・粘土又はスリッケンサイドの有無等**）に着目して行う。なお、地すべり等の移動土塊やすべり面の性状は、地すべり履歴、構成地質、調査位置（頭部又は末端部など）及びコア採取技術等に影響されるため、すべり面の推定に当たってはこれらに留意する。

（出典：『貯水池周辺の地すべり調査と対策に関する技術指針（案）・同解説』p.3-9. 平成21年7月国土交通省河川局治水課）

(6) 断層の性状

SL-3、4 ブロックのコアでは、断層が認められ、断層沿いでは熱水変質が著しい傾向が認められた。断層岩について、表 2.2.5 の分類基準例を参考にして、下記の区別を行った。

- ・カタクレーサイト：固結した断層岩（例）写真 2.2.1
- ・断層角礫：未固結の断層岩（肉眼観察可能な破片の割合：30%未満）（例）写真 2.2.2
- ・断層ガウジ：未固結の断層岩（肉眼観察可能な破片の割合：30%以上）（例）写真 2.2.2

表 2.2.5 【参考】断層岩の分類例

粉砕		融解（粉砕）		再結晶	
ランダムファブリックまたは面構造が発達		ランダムファブリックまたは面構造が発達		面構造が発達	
未固結		固結			
断層角礫	プロトカタクレーサイト カタクレーサイト	シュードタケライト	プロトマイロナイト マイロナイト	↓ 細粒化	
断層ガウジ	ウルトラカタクレーサイト		ウルトラマイロナイト		
細区分の境界値					
分類名	肉眼観察可能な破片の量比	破片の粒径			
断層角礫	>30 %	メガプレッシャー >256mm メソプレッシャー 10-256mm マイクロプレッシャー <10mm			
断層ガウジ	<30 %	通常 <10 mm			
	破片の量比	破片の粒径			
プロトカタクレーサイト カタクレーサイト ウルトラカタクレーサイト	>50 % 10-50 % <10 %	通常 <10 mm			
	ポーフロクラストの量比	基質構成鉱物の平均的粒径			
プロトマイロナイト マイロナイト ウルトラマイロナイト	変形の強さと、 原岩の鉱物組成により変化	>100 μm 20-100 μm <20 μm			

（出典：日本地質学会フィールドジオロジ発行委員会 編（2004）；「変成・変形作用」）



(7) 重力性変形構造

SL-3、4 ブロックでは、片麻岩の露頭、コアにおいて、重力性変形によって形成されたと推定される片麻状構造の折れ曲がりが多く認められた (写真 2.2.3)。片理面の折れ曲がりの軸部には、無構造角礫 (Cr2、Cr3 が主) を伴う場合が認められた。

図 2.2.4 の模式図に示すように、重力性変形が進行すると、折れ曲がり部の軸部が破断し、地すべりが発生する可能性がある。SL-3、4 ブロックでは、地表の岩盤の片麻状構造は大局的な地質構造よりも低角であることから、重力性変形が地すべりの素因となっている可能性がある。このため、コア観察では重力性変形による構造に着目した。

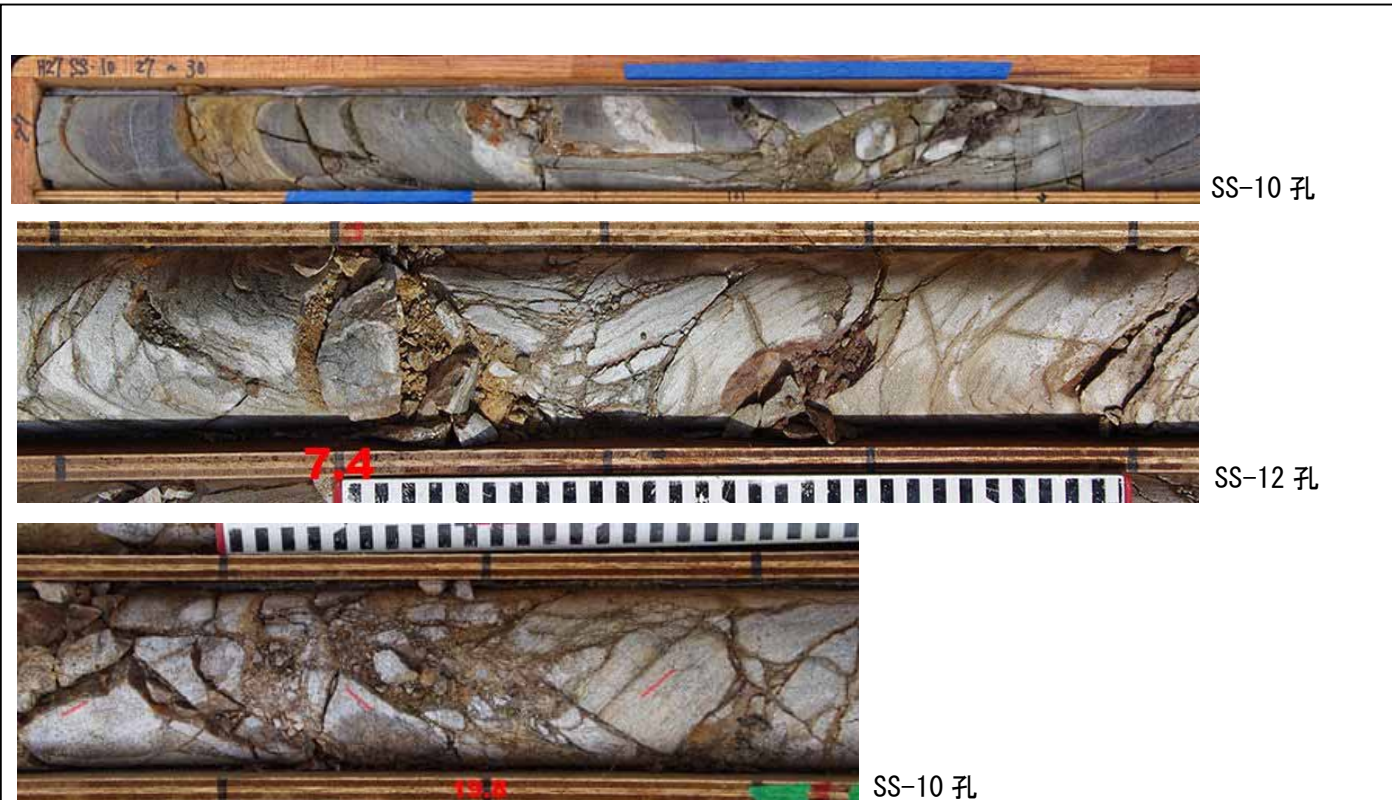


写真 2.2.3 重力性変形によって形成されたと推定される片麻状構造の折れ曲がりの例

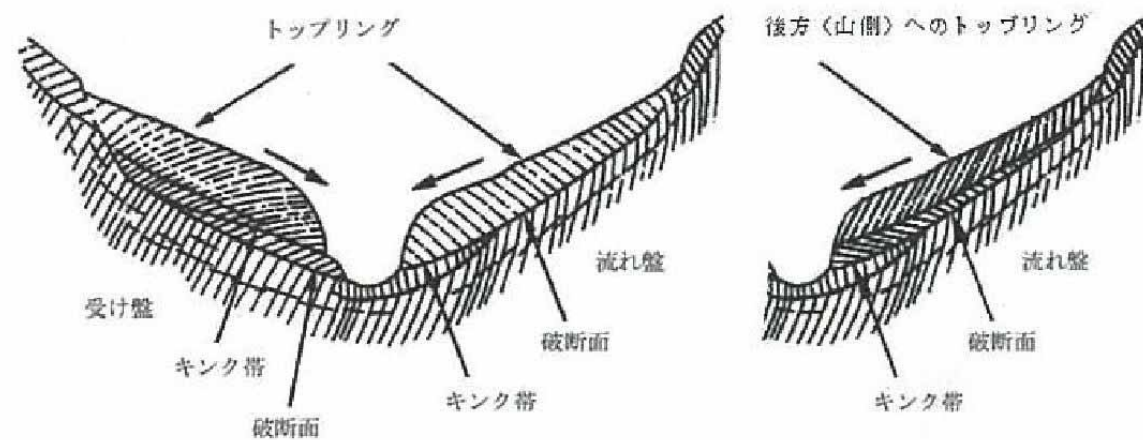


図 2.2.4 【参考】急傾斜の板状岩の重力性変形によって形成される構造の模式図

出典：「総説 岩盤の地質調査と評価」(一社)ダム工学会 編、古今書院 出版、平成 24 年 12 月)

(備考) 右文献を加筆修正：「最新地盤調査ハンドブック」第 2 章 地盤の生成と地質構造 (平野勇 著、建設産業調査会 出版、平成 7 年)

2.2.3 コア観察、性状区分結果の取りまとめ

コア観察、性状区分の結果は、簡易柱状図に取りまとめた。簡易柱状図の凡例と作成例を図 2.2.5 に示す。

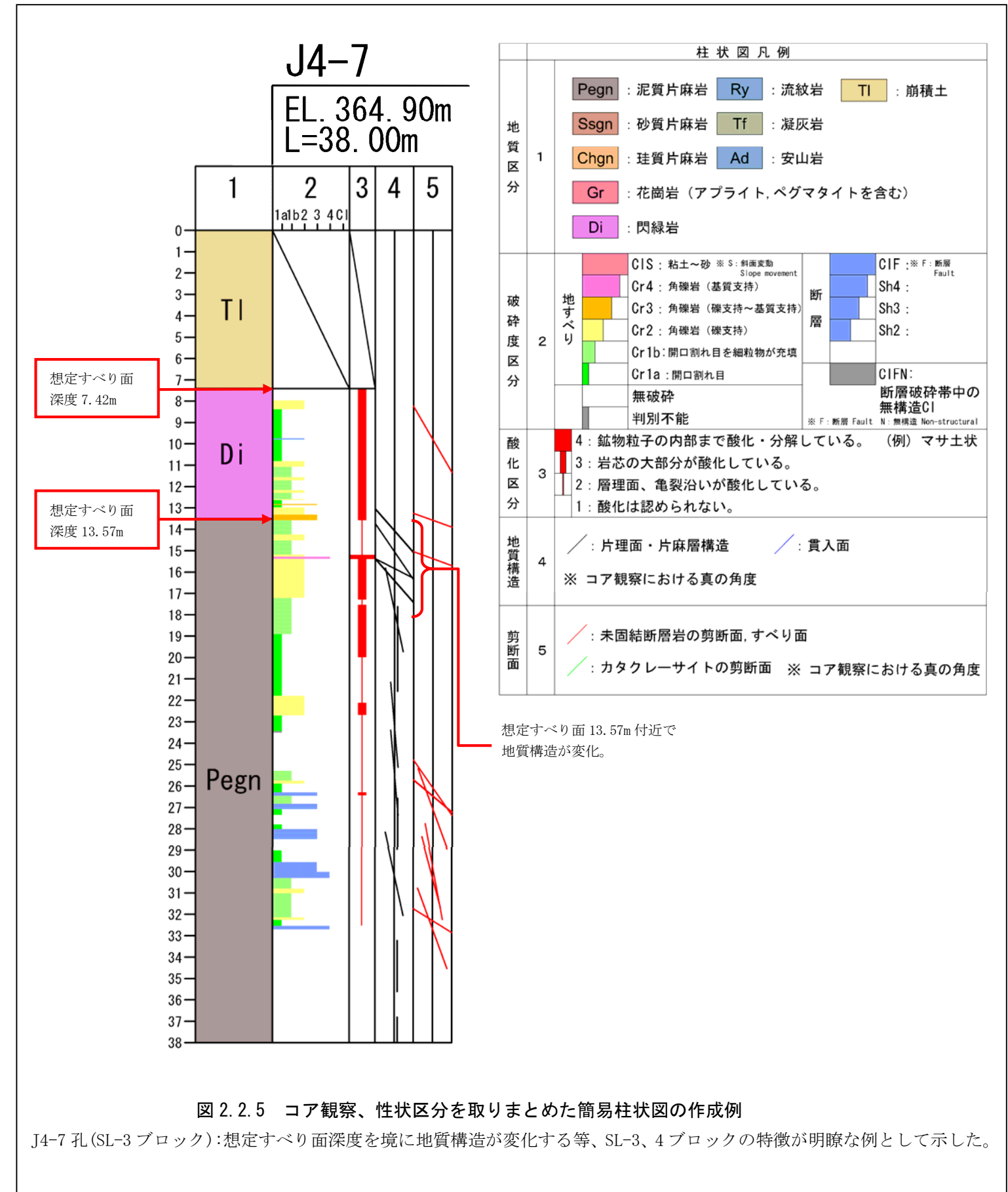


図 2.2.5 コア観察、性状区分を取りまとめた簡易柱状図の作成例

J4-7 孔 (SL-3 ブロック) : 想定すべり面深度を境に地質構造が変化する等、SL-3、4 ブロックの特徴が明瞭な例として示した。

2.2.4 すべり面候補深度の抽出

コア観察、性状区分の結果に基づき、すべり面候補深度を抽出した。

SL-3、4 ブロックのボーリングコアには、多数の深度に破砕部が確認される。したがって、SL-3、4 ブロックのすべり面判定においては、すべり面の可能性がある深度を漏れなく抽出したうえ、すべり面としての適合性を様々な指標に留意して総合的に評価することが重要である。

以上から、すべり面候補深度の抽出は、右基準の留意点を参考として、下記の2段階の手順で実施した。

【すべり面候補深度の抽出手順】

◆**手順1：一次抽出**


無構造性の破砕度が高い Cr3, Cr4, C1S, C1FN を含む一連の区間（**無構造性高破砕度ゾーン**と呼ぶ）の Cr3, Cr4, C1S, C1FN の下面深度のうち、下記条件に該当しない深度を抽出した。

a. 高角亀裂（実角度 60° 以上）に沿う破砕部

b. 片理面の折れ曲がりの軸部に沿う局所的な破砕部

例：折れ曲がり軸部の破砕による角礫（破線で囲んだ部分）→

（備考）崩積土下面については、厚さ 5m を超える崩積土深度を一次抽出した。



↓

◆**手順2：二次抽出**

「貯水池周辺の地すべり調査と対策に関する技術指針（案）」「地すべり防止技術指針及び同解説」のすべり面を判定する際の留意点を参考に、表 2.2.6 に示す項目の適合性を評価し、すべり面候補深度（二次抽出）を抽出した。

（備考）すべり面候補深度を境にコアを割ることができた場合、スリッケンサイド（鏡肌）、スリッケンライン（条線）の有無を確認した。

【すべり面を判定する際の留意点】

赤字（ゴシック）：本検討の該当項目

●基準1

地質調査によるすべり面の推定は、→表 2.2.6:破砕度③ 高品質のボーリングコアや →手順2（備考） 調査坑内の観察により、地質性状（色調、硬軟、コア形状、割れ目に挟在する土砂・粘土又はスリッケンサイドの有無等）に着目して行う。なお、地すべり等の移動土塊やすべり面の性状は、地すべり履歴、構成地質、調査位置（頭部又は末端部など）及びコア採取技術等に影響されるため、すべり面の推定に当たってはこれらに留意する。

（出典：『貯水池周辺の地すべり調査と対策に関する技術指針（案）・同解説』p.3-9. 平成21年7月 国土交通省河川局治水課）

●基準2

コアの観察によりすべり面を判定する際の留意点としては、次の項目が挙げられる。

- | | |
|------------------------|--------------------|
| 1) 軟弱粘土層の存在 | →表 2.2.6：破砕度③ |
| 2) 崩積土の下面 | →表 2.2.6：崩積土下面 |
| 3) 風化岩あるいは岩盤上部 | →表 2.2.6：破砕度① |
| 4) 異種の岩石などの境界部 | →表 2.2.6：地質構造② |
| 5) 岩盤中の軟弱挟み層あるいは破砕部の存在 | →表 2.2.6：破砕度①、② |
| 6) 岩盤中における堆積構造の乱れの存在 | →表 2.2.6：地質構造② |
| 7) 地すべり規模、形態とすべり面深度の相関 | →すべり面断面形状の検討で留意した。 |

また、ボーリング孔壁の観察結果（孔壁写真、展開図等）がある場合には、コアと同様の観点ですべり面判定に活用する。 →表 2.2.6：方位等

（出典：「地すべり防止技術指針及び同解説」p.51 平成20年4月、国土交通省砂防部・（独法）土木研究所）

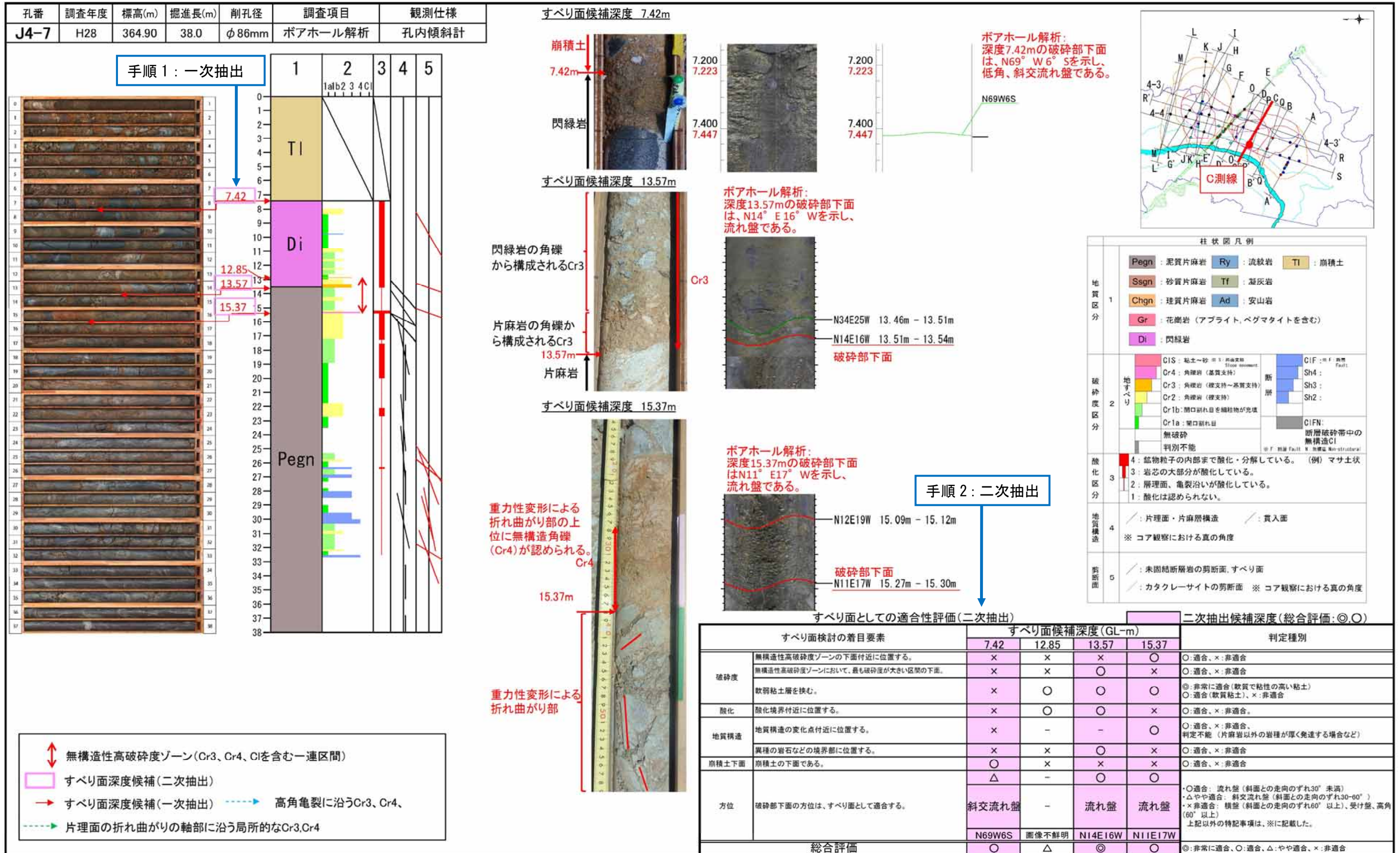
すべり面候補深度の抽出結果は、ボーリング孔ごとにコア評価カルテに取りまとめた（巻末資料に掲載）。

コア評価カルテの作成例を表 2.2.7 に掲載する。

表 2.2.6 すべり面としての適合性評価方法（二次抽出）

すべり面判定の着目要素		適合性判定の方法	判定種別
破砕度	①	無構造性高破砕度ゾーンの下面付近に位置する。	破砕度区分から判定。
	②	無構造性高破砕度ゾーンにおいて、最も破砕度が大きい区間の下面である。	破砕度の程度・厚さから判定。
	③	軟弱粘土層を挟む。	Cr3, Cr4, C1S, C1FNの基質が軟弱な粘土分を含むか判定。
酸化		酸化境界付近に位置する。	酸化区分から判定。
地質構造	①	地質構造の変化点付近に位置する。	コア観察に基づく、片理面の傾斜変化から判定。
	②	異種の岩石などの境界部に位置する。	地質区分から判定。
崩積土下面		厚さ5m以上の崩積土の下面である。	地質区分から判定。
方位 (ボアホール解析実施孔)		破砕部下面の方位は、すべり面として適合する。	ボアホール解析による破砕部下面方位と斜面との関係から、適合性を判定。

表 2.2.7 コア評価カルテ例 (SL-3 ブロック J4-7 孔)



2.3 地下水位観測・資料整理

2.3.1 概要

SL-3、4 ブロックの地すべり土塊内の地下水位を把握することを目的として、下記の調査、検討を実施した。

- ① 地下水位観測・資料整理
- ② 地下水位の設定

2.3.2 地下水位観測・資料整理

(1) 調査方法

地下水位観測は、触針式水位計を用いて行った。調査孔内に接点のついたケーブルを降ろし、地下水面に達した際に手元の指示計が振れる仕組みである。観測においては、指示計が振れた際のケーブル長を読み取り、孔口の立ち上がり長を引いた地下水位深度を計測した。



図 2.3.1 触針式地下水位計観測 模式図・観測状況写真 (SL-4G1 孔)

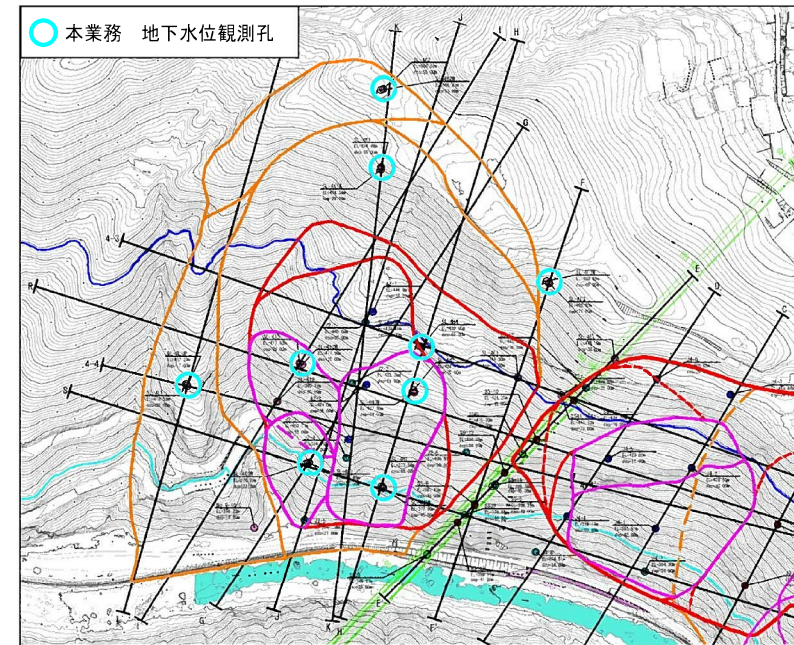


図 2.3.2 本業務地下水位観測孔位置図

(2) 観測箇所・観測頻度

触針式地下水位観測は、SL-4 ブロックの平成 29 年度に調査された地下水位観測孔 (9 孔) で実施した。地下水位観測孔の一覧表を表 2.3.1、観測孔位置図を図 2.3.2 に示す。

本業務での観測は、地下水位観測孔設置 (別業務) から 11 月末まで実施した。

観測頻度は、出水期を超える 11 月初旬までは 1 回/日 (休日除く)、11 月末までは 1 回/週とした。

表 2.3.1 地下水位観測孔・観測期間 (本業務) 一覧表

ブロック	測線	孔番	調査年度	標高 (m)	掘進長 (m)	観測期間 (本業務)
SL-4	F-F'	SL-4F3W	H29	482.985	69.0	2017/9/25~2017/11/29
	G-G'	SL-4G1W	H29	378.593	23.0	2017/10/21~2017/11/29
	H-H'	SL-4H1W	H29	377.606	45.0	2017/9/15~2017/11/29
	H-H'	SL-4H3W	H29	427.508	64.0	2017/9/19~2017/11/29
	H-H'	SL-4H4W	H29	439.416	62.0	2017/10/16~2017/11/29
	I-I'	SL-4I3W	H29	417.963	25.0	2017/11/3~2017/11/29
	K-K'	SL-4K1W	H29	494.348	39.0	2017/9/15~2017/11/29
	K-K'	SL-4K2W	H29	506.018	23.0	2017/9/15~2017/11/29
	L-L'	SL-4L1W	H29	412.290	18.9	2017/11/7~2017/11/29

(3) 観測・資料整理結果

地下水位観測結果を、観測グラフに整理した (図 2.3.3)。また、観測データシート、観測状況写真を巻末資料に示す。

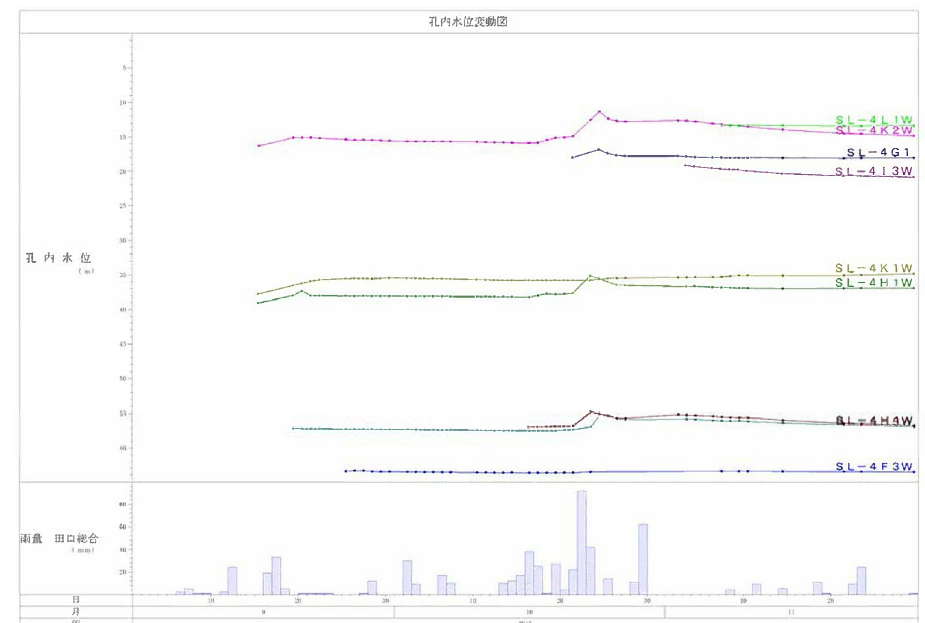


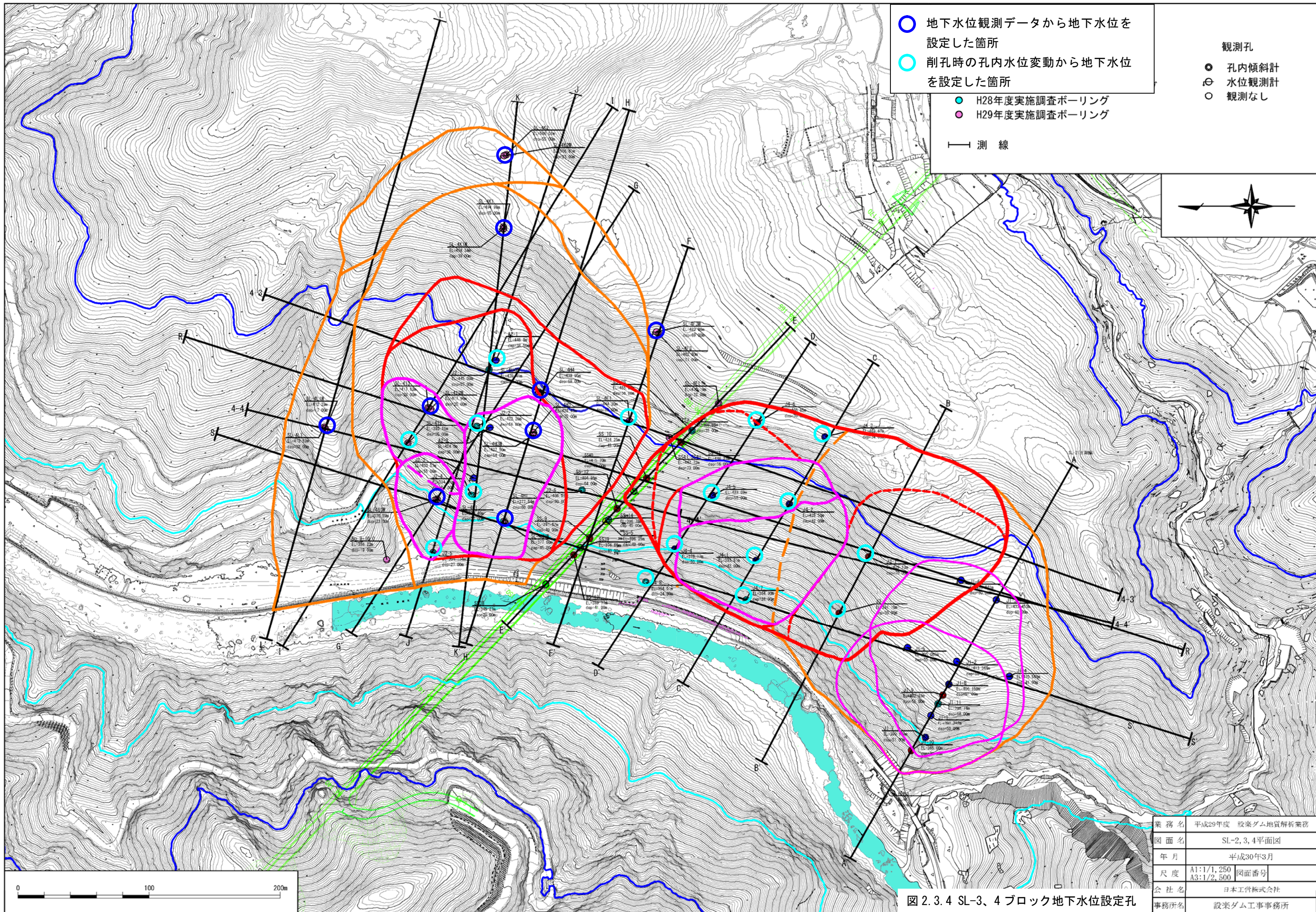
図 2.3.3 地下水変動グラフ (平成 29 年 9 月~11 月)

2.3.3 地下水位の設定

安定解析測線上のSL-3、4ブロックのボーリング孔について、地下水位観測データおよび削孔時の孔内水位変動から、地下水位を設定した。地下水位設定箇所を図2.3.4に示し、設定結果一覧表を図2.3.2に整理する。また、断面ごとの地下水位設定結果を図2.3.5～2.3.14に示す。

表 2.3.2 SL-3、4ブロック 地下水位設定結果一覧表

ブロック名	孔番	測線	調査年度	孔口標高	掘進長 (m)	設定地下水位 (GL-m)	隣接水位観測孔の有無	設定データ	地下水位設定根拠
SL-3	J3-1	B-B'	H27	429.13	70.0	53.60	無	削孔時の孔内水位変動	安定した孔内水位範囲のうち、安定範囲の孔内水位53.60mを採用した。
	J3-2	B-B'	H27	391.01	50.0	-	無	削孔時の孔内水位変動	孔内水位変動状況、他孔との地下水位の連続性を考慮し、本孔では、削孔時孔内水位からの地下水位推定は困難と判断した。
	J4-1	C-C'	H25	393.61	42.0	35.65	無	削孔時の孔内水位変動	孔内水位は深度35m付近で安定する。安定範囲の孔内水位35.65mを採用した。
	J4-2	C-C'	H25	428.50	42.0	孔底42.0m以深	無	削孔時の孔内水位変動	掘進時に安定した孔内水位は認められず、最終観測水位は、孔底に確認された。したがって、地下水位は孔底深度42m以深に存在すると推定した。
	J4-3	C-C'	H25	469.67	34.0	孔底34.0m以深	無	削孔時の孔内水位変動	掘進時に安定した孔内水位は認められず、最終観測水位は、孔底に確認された。したがって、地下水位は孔底深度34m以深に存在すると推定した。
	J4-4	D-D'	H25	378.17	50.0	32.15	無	削孔時の孔内水位変動	孔内水位は深度32m付近で安定する。安定範囲の孔内水位32.15mを採用した。
	J4-5	D-D'	H25	423.09	55.0	孔底55.0m以深	無	削孔時の孔内水位変動	掘進時に安定した孔内水位は認められず、最終観測水位は、孔底に近い深度52.7m付近に確認された。地下水位は孔底深度55m以深に存在すると推定した。
	J4-6	D-D'	H25	466.85	35.0	孔底35.0m以深	無	削孔時の孔内水位変動	掘進時に安定した孔内水位は認められず、最終観測水位は、孔底に確認された。したがって、地下水位は深度35m以深に存在すると推定した。
	J4-7	C-C'	H28	364.90	38.0	20.15	無	削孔時の孔内水位変動	孔内水位は深度20m付近で安定する。地下水位として安定範囲の地下水位20.15mを採用した。
J4-8	D-D'	H28	354.51	38.0	12.10	無	削孔時の孔内水位変動	孔内水位は深度12m付近で安定する。地下水位として安定範囲の水位12.10mを採用した。	
SL-4	J2-1	K-K'	H28	445.09	56.0	37.50	無	削孔時の孔内水位変動	孔内水位は深度37.50m付近で安定する。地下水位として安定範囲の水位37.50mを採用した。
	J2-2	K-K'	H28	422.28	56.0	35.29	無	削孔時の孔内水位変動	孔内水位は深度35m付近で安定する。地下水位として安定範囲の水位35.29mを採用した。
	J2-4	K-K'	H19	403.57	55.0	39.35	無	削孔時の孔内水位変動	掘進中の孔内水位上昇前に観測された孔内水位39.35mを採用した。
	J2-5	J-J'	H28	354.134	27.0	7.10	無	削孔時の孔内水位変動	孔内水位は深度7.10m付近で安定する。地下水位として、安定範囲の孔内水位7.10mを採用した。
	SL-4F1	F-F'	H29	444.204	69.0	孔底70.0m以深	無	削孔時の孔内水位変動	掘進時に作業前の孔内水位は観測されなかった。したがって、地下水位は深度70m（掘進長69m+余掘1m）以深に存在すると推定した。
	SL-4F3	F-F'	H29	482.807	71.0	63.70	有	隣接別孔の水位観測データ	地下水位として水位安定範囲の孔内水位63.70mを採用した。
	SL-4G1	G-G'	H29	379.469	37.0	18.12	有	隣接別孔の水位観測データ	地下水位として水位安定範囲の孔内水位18.12mを採用した。
	SL-4H1	H-H'	H29	377.547	60.0	37.77	有	隣接別孔の水位観測データ	地下水位として水位安定範囲の孔内水位37.77mを採用した。
	SL-4H3	H-H'	H29	428.467	75.0	57.52	有	隣接別孔の水位観測データ	地下水位として水位安定範囲の孔内水位57.52mを採用した。
	SL-4H4	H-H'	H29	439.952	69.0	56.82	有	隣接別孔の水位観測データ	地下水位として水位安定範囲の孔内水位56.82mを採用した。
	SL-4I2	I-I'	H29	393.116	35.0	11.76	無	削孔時の孔内水位変動	孔内水位は深度11.5m付近で安定する。地下水位として安定範囲の水位11.76mを採用した。
	SL-4I3	I-I'	H29	417.631	38.0	20.56	有	隣接別孔の水位観測データ	地下水位として水位安定範囲の孔内水位20.56mを採用した。
	SL-4K1	K-K'	H29	494.992	65.0	35.82	有	隣接別孔の水位観測データ	地下水位として水位安定範囲の孔内水位35.82mを採用した。
SL-4K2	K-K'	H29	506.011	55.0	15.47	有	隣接別孔の水位観測データ	地下水位として水位安定範囲の孔内水位15.47mを採用した。	
SL-4L1	L-L'	H29	412.535	32.0	13.40	有	隣接別孔の水位観測データ	地下水位として水位安定範囲の孔内水位13.40mを採用した。	



- 地下水位観測データから地下水位を設定した箇所
- 削孔時の孔内水位変動から地下水位を設定した箇所
- H28年度実施調査ボーリング
- H29年度実施調査ボーリング
- 測線

- 観測孔
- 孔内傾斜計
 - 水位観測計
 - 観測なし

業務名	平成29年度 設案ダム地質解析業務
図面名	SL-2, 3, 4平面図
年月	平成30年3月
尺度	A1:1/1,250 図面番号
会社名	日本工営株式会社
事務所名	設案ダム工事事務所

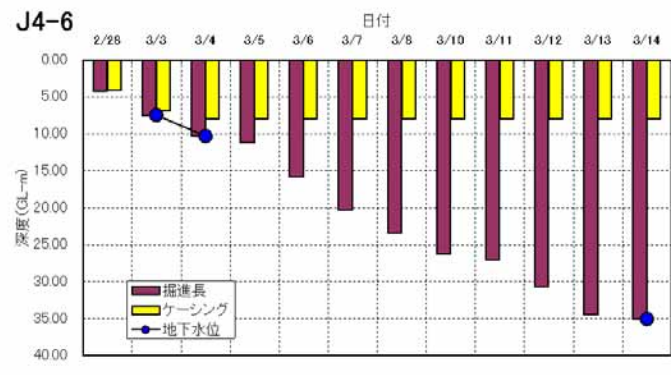
図 2.3.4 SL-3、4 ブロック地下水位設定孔

D-D' 測線 地下水位設定結果

J4-6 孔

掘進時に安定した孔内水位は認められず、最終観測水位は、孔底に確認された。地下水位は深度 35m 以深に存在すると推定した。

地点	年月日	掘進長 (GL-m)	水位 (GL-m)	ケーシング (GL-m)
J4-6	2014/2/28	4.15		4.10
	2014/3/3	7.80	7.45	6.90
	2014/3/4	10.35	10.30	7.90
	2014/3/5	11.20		7.90
	2014/3/6	15.80		7.90
	2014/3/7	20.30		7.90
	2014/3/8	23.35		7.90
	2014/3/10	26.25		7.90
	2014/3/11	27.00		7.90
	2014/3/12	30.65		7.90
	2014/3/13	34.40		7.90
	2014/3/14	35.00	35.00	7.90

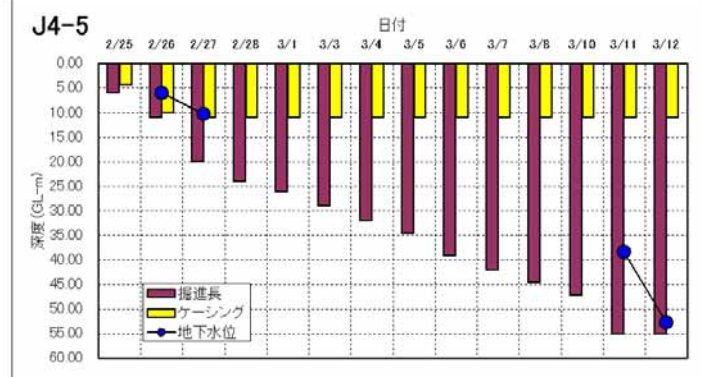


「平成 25 年度 設楽ダム瀬戸設楽線橋梁田口工区地質調査業務」報告書に加筆 (加筆部分: 赤)

J4-5 孔

掘進時に安定した孔内水位は認められず、最終観測水位は、孔底付近に確認された。地下水位は深度 55m 以深に存在すると推定した。

地点	年月日	掘進長 (GL-m)	水位 (GL-m)	ケーシング (GL-m)
J4-5	2014/2/25	6.00		4.30
	2014/2/26	11.00	6.00	10.00
	2014/2/27	20.00	10.30	11.00
	2014/2/28	24.00		11.00
	2014/3/1	26.00		11.00
	2014/3/3	28.00		11.00
	2014/3/4	32.00		11.00
	2014/3/5	34.50		11.00
	2014/3/6	39.00		11.00
	2014/3/7	42.00		11.00
	2014/3/8	44.50		11.00
	2014/3/10	47.15		11.00
	2014/3/11	55.00	38.30	11.00
	2014/3/12	55.00	52.70	11.00

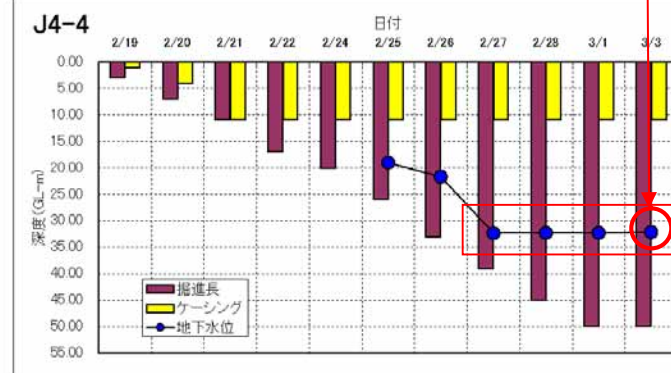


「平成 25 年度 設楽ダム瀬戸設楽線橋梁田口工区地質調査業務」報告書に加筆 (加筆部分: 赤)

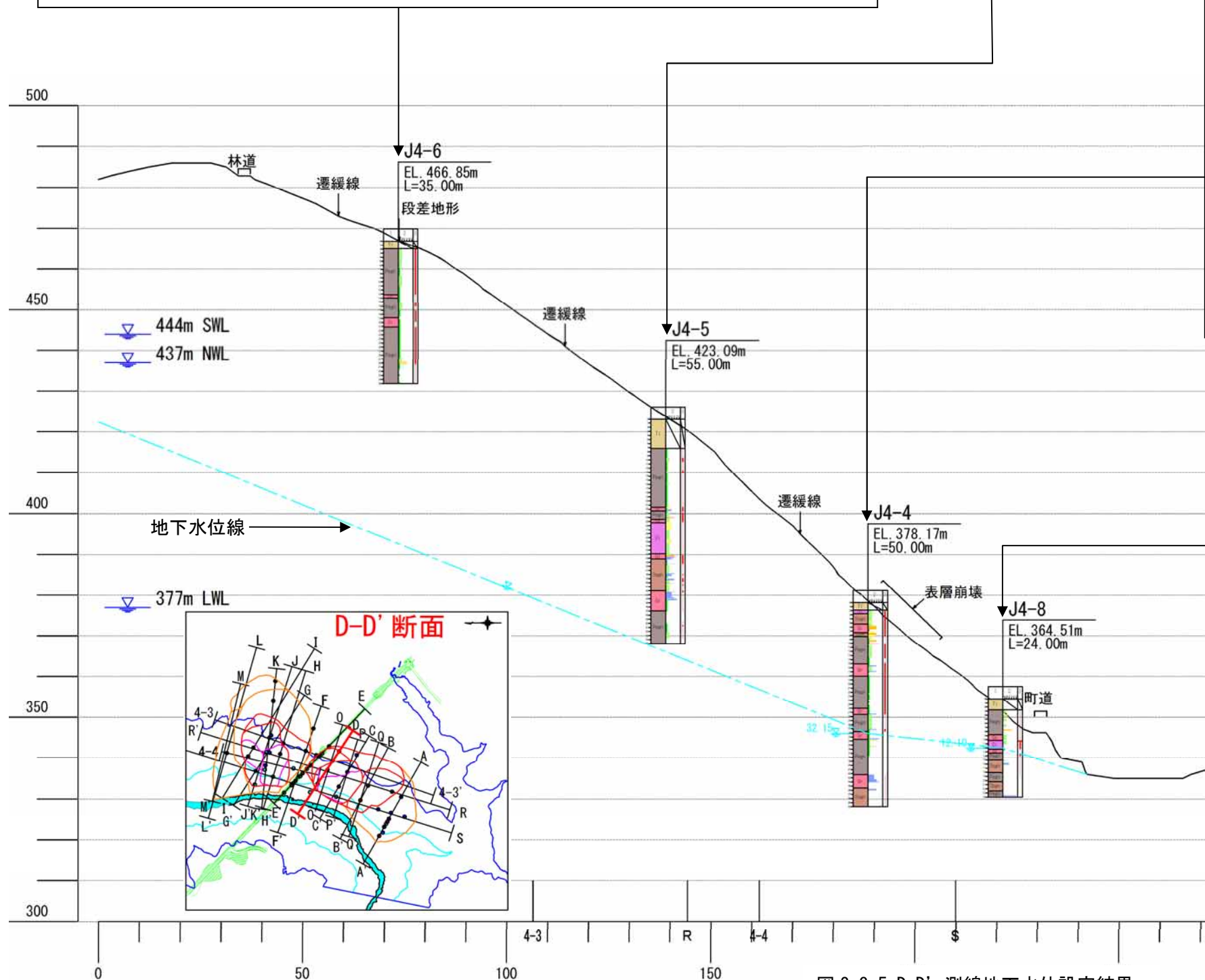
J4-4 孔

孔内水位は深度 32m 付近で安定
地下水位として掘進最終日水位 32.15m を採用

地点	年月日	掘進長 (GL-m)	水位 (GL-m)	ケーシング (GL-m)
J4-4	2014/2/19	3.00		1.00
	2014/2/20	7.00		4.00
	2014/2/21	11.00		11.00
	2014/2/22	17.00		11.00
	2014/2/24	20.00		11.00
	2014/2/25	26.00	19.10	11.00
	2014/2/26	33.00	21.70	11.00
	2014/2/27	39.00	32.40	11.00
	2014/2/28	45.00	32.30	11.00
	2014/3/1	50.00	32.30	11.00
	2014/3/3	50.00	32.15	11.00

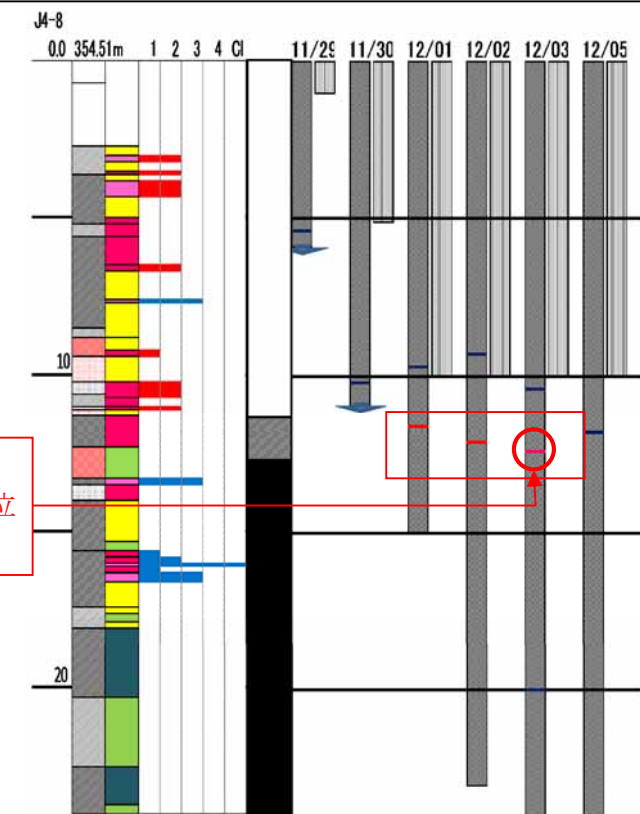


「平成 25 年度 設楽ダム瀬戸設楽線橋梁田口工区地質調査業務」報告書に加筆 (加筆部分: 赤)



J4-8 孔

孔内水位は深度 12m 付近で安定する。
地下水位として、安定範囲の水位 12.10m を採用。



凡例	判定
作業前水位	完全透水層
作業後水位	部分透水層
水位認めず	一部透水層
	非透水層
	有圧地下水帯
	不明

「平成 28 年度 設楽ダム周辺地質調査業務」報告書に加筆 (加筆部分: 赤)

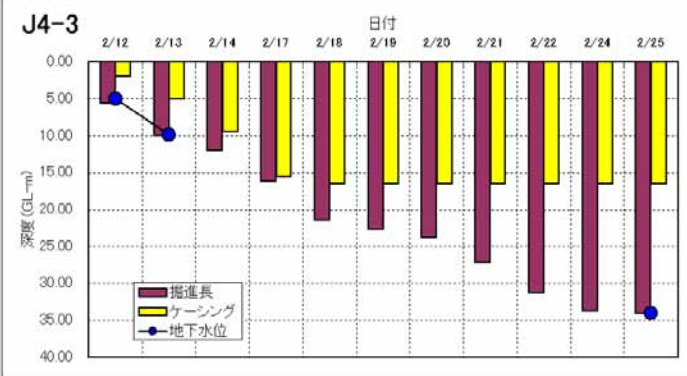
図 2.3.5 D-D' 測線地下水位設定結果

C-C' 測線 地下水位設定結果

J4-3 孔

掘進時に安定した孔内水位は認められず、最終観測水位は、孔底に確認された。地下水位は深度 34m 以深に存在すると推定した。

地点	年月日	掘進長 (Gl-m)	水位 (Gl-m)	ケーシング (Gl-m)
J4-3	2014/2/12	5.50	5.00	1.95
	2014/2/13	9.90	9.85	5.00
	2014/2/14	11.95		9.45
	2014/2/17	16.10		15.80
	2014/2/18	21.35		16.90
	2014/2/19	22.70		16.90
	2014/2/20	23.80		16.90
	2014/2/21	27.15		16.90
	2014/2/22	31.20		16.80
	2014/2/24	33.75		16.80
2014/2/25	34.00	24.00	16.80	

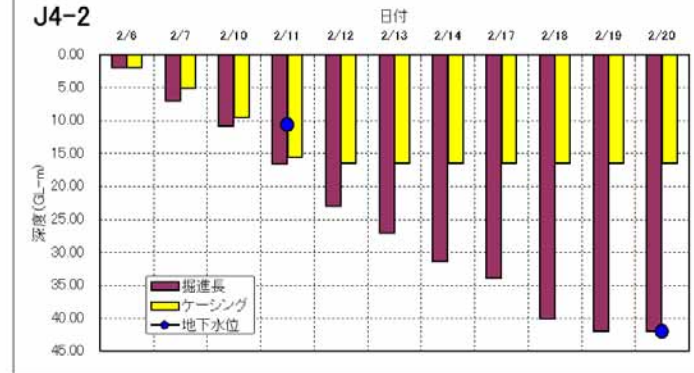


「平成 25 度 設楽ダム瀬戸設楽線橋梁田口工区地質調査業務」報告書に加筆 (加筆部分: 赤)

J4-2 孔

掘進時に安定した孔内水位は認められず、最終観測水位は、孔底に確認された。地下水位は深度 42m 以深に存在すると推定した。

地点	年月日	掘進長 (Gl-m)	水位 (Gl-m)	ケーシング (Gl-m)
J4-2	2014/2/6	1.05		1.05
	2014/2/7	6.90		5.00
	2014/2/10	10.80		9.45
	2014/2/11	15.55	10.60	15.80
	2014/2/12	23.00		16.80
	2014/2/13	27.00		16.80
	2014/2/14	31.35		16.80
	2014/2/17	33.85		16.90
	2014/2/18	40.00		16.90
	2014/2/19	42.00		16.80
2014/2/20	42.00	42.00	16.80	

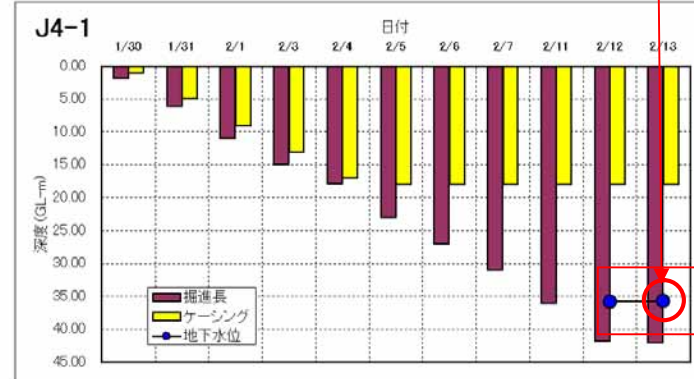


「平成 25 度 設楽ダム瀬戸設楽線橋梁田口工区地質調査業務」報告書に加筆 (加筆部分: 赤)

J4-1 孔

孔内水位は深度 35m 付近で安定する。地下水位として安定範囲の孔内水位 35.65m を採用。

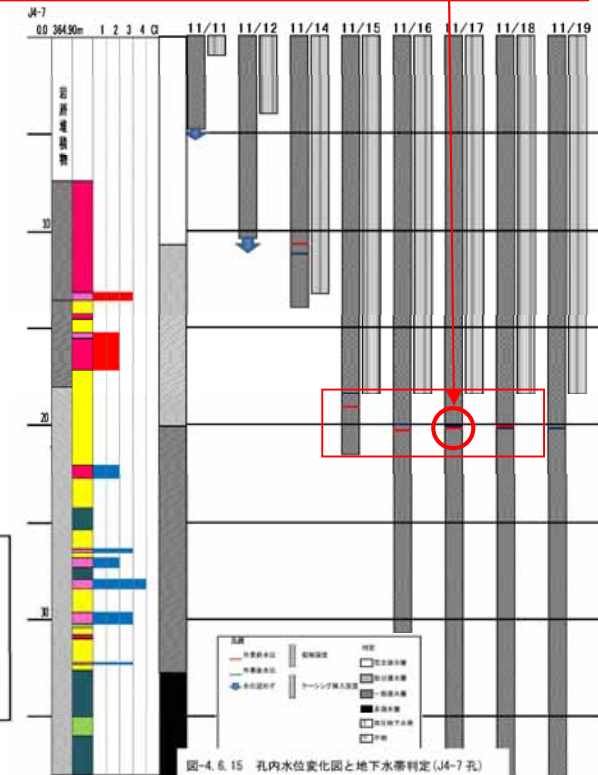
地点	年月日	掘進長 (Gl-m)	水位 (Gl-m)	ケーシング (Gl-m)
J4-1	2014/1/30	1.80		1.00
	2014/1/31	6.00		5.00
	2014/2/1	11.00		9.00
	2014/2/3	15.00		13.00
	2014/2/4	17.80		17.00
	2014/2/5	23.00		18.00
	2014/2/6	27.00		18.00
	2014/2/7	31.00		18.00
	2014/2/11	35.00	35.80	18.00
	2014/2/12	41.75	35.80	18.00
2014/2/13	42.00	35.65	18.00	



「平成 25 度 設楽ダム瀬戸設楽線橋梁田口工区地質調査業務」報告書に加筆 (加筆部分: 赤)

J4-7 孔

孔内水位は深度 20m 付近で安定する。地下水位として、安定範囲の水位 20.15m を採用。



「平成 28 年度 設楽ダム周辺地質調査業務」報告書に加筆 (加筆部分: 赤)

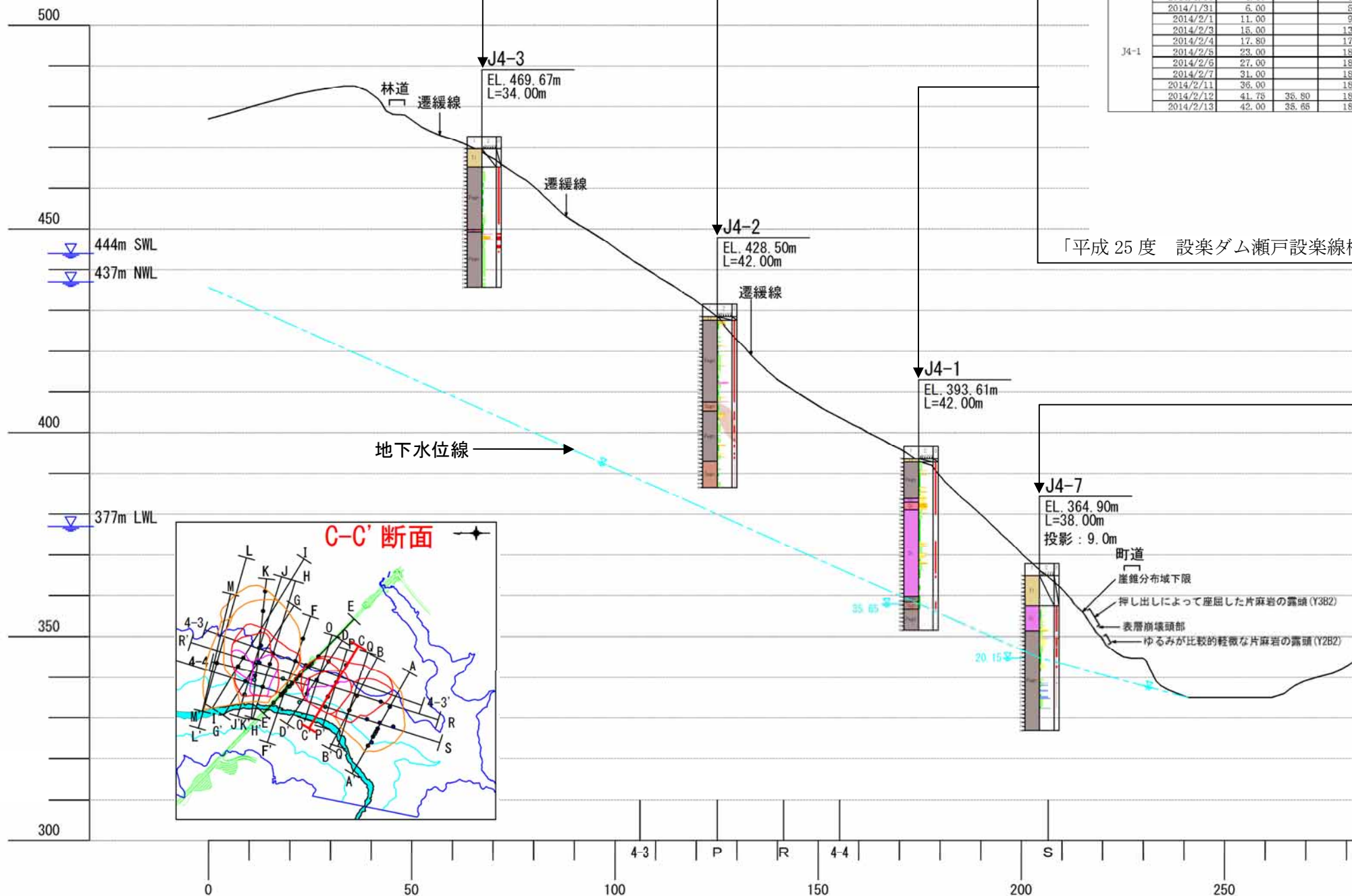


図 2.3.6 C-C' 測線地下水位設定結果

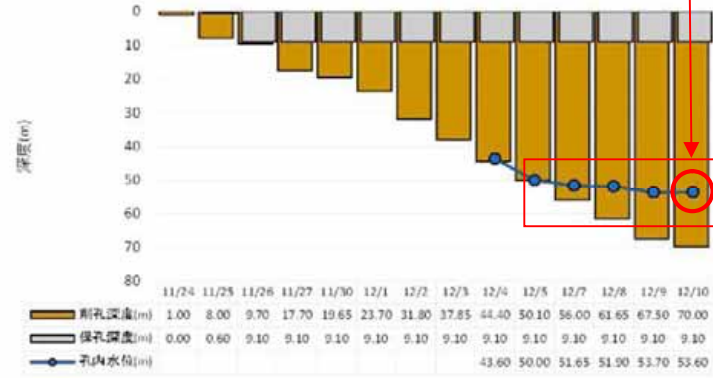
B-B' 測線 地下水位設定結果

J3-1 孔

孔内水位は深度 50.0~53.7m で安定する。
地下水位として安定範囲の孔内水位 53.60m を採用。

2)地下水状況

孔内水位は、毎日の作業前に測定した。
12/4~5 に確認された作業前水位はいずれも孔底付近に存在していることから、前日の削孔水が孔内に残留した溜り水と判断される。
12/7~10 の 4 日間で確認された作業前水位は低下傾向にあるものの、12/9 以降は GL-53.50m 付近で安定していることから、調査地における地下水位であると判断される。



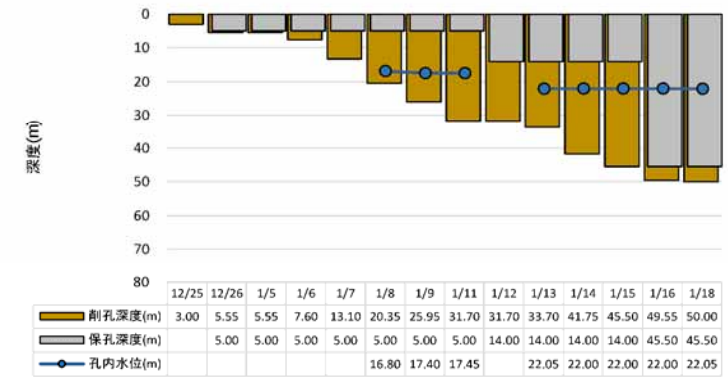
「平成 27 度 設楽ダム付替道路関連地質調査業務」報告書に加筆 (加筆部分: 赤)

J3-2 孔

深度 22m 付近に孔内水位が観測されるが、観測直前に地下水位が消失していること及び掘進後半はケーシングを孔底付近まで挿入していることから、地下水位を正確に反映していない可能性がある。また、深度 22m (標高 369.01m) は、他孔の地下水位から推定される地下水位コンターから約 10m 高い。このため、J3-2 孔の削孔時孔内水位は、地下水位を反映していないと評価した。

2)地下水状況

孔内水位は、毎日の作業前に測定した。
1/8~11 に GL-17.00m 付近で確認された作業前水位は、11/12 の作業前には消失していることから、岩盤の亀裂内に僅かに存在した水位であると判断される。
1/12~18 の 5 日間に確認された作業前水位は、5 日間ともに GL-22.00m 付近で安定していることから、調査地における地下水位であると判断される。



「平成 27 度 設楽ダム付替道路関連地質調査業務」報告書に加筆 (加筆部分: 赤)

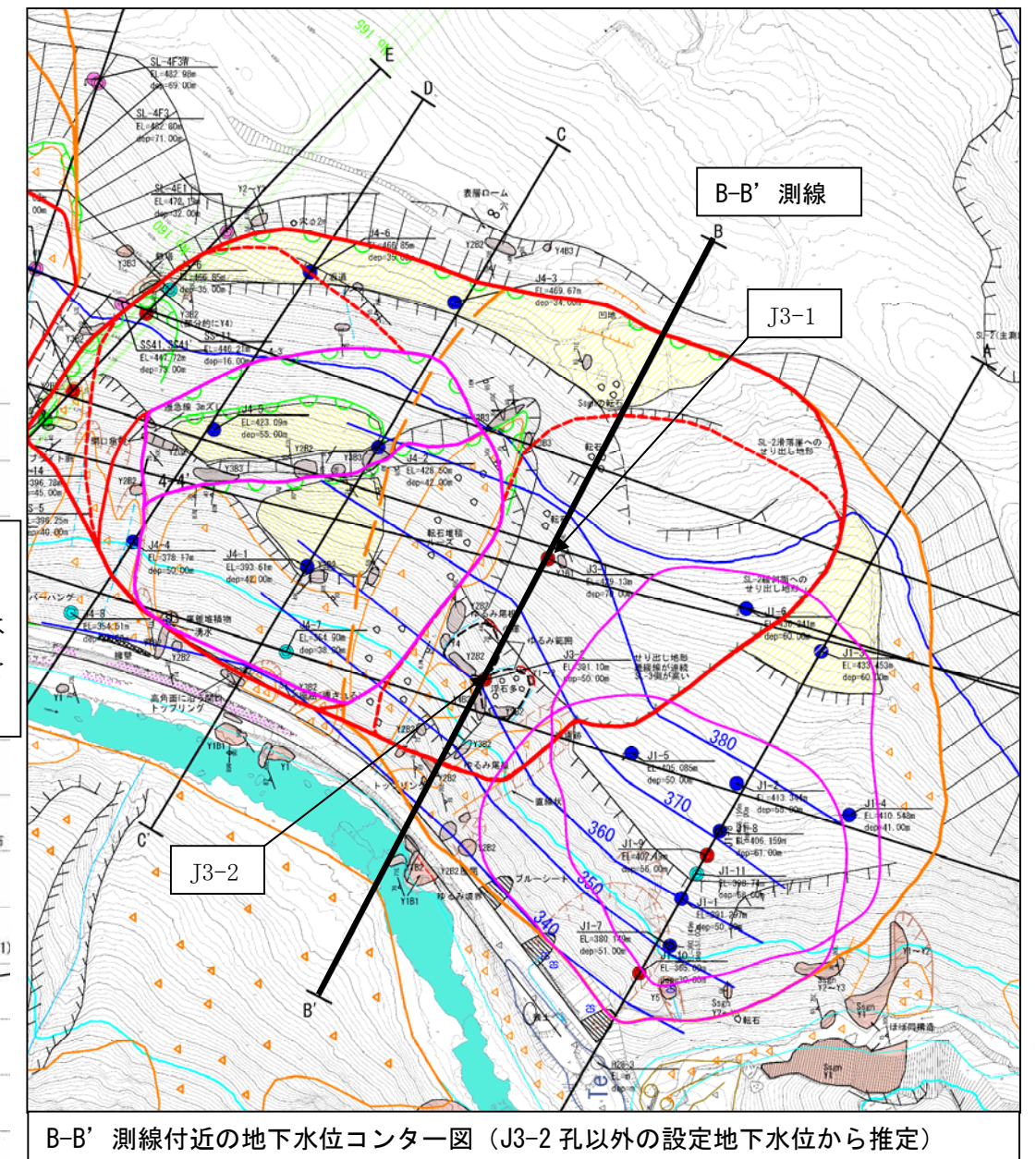
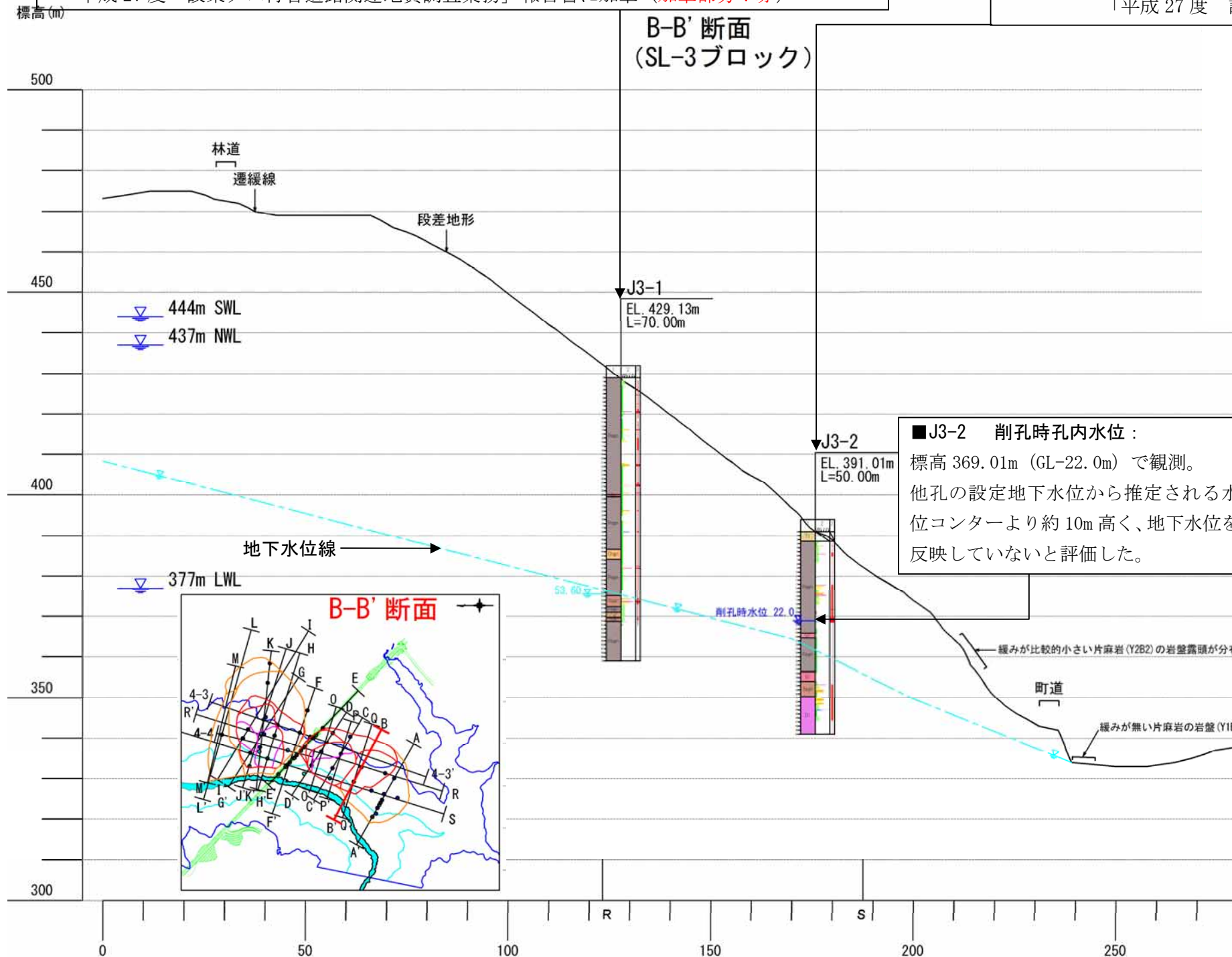
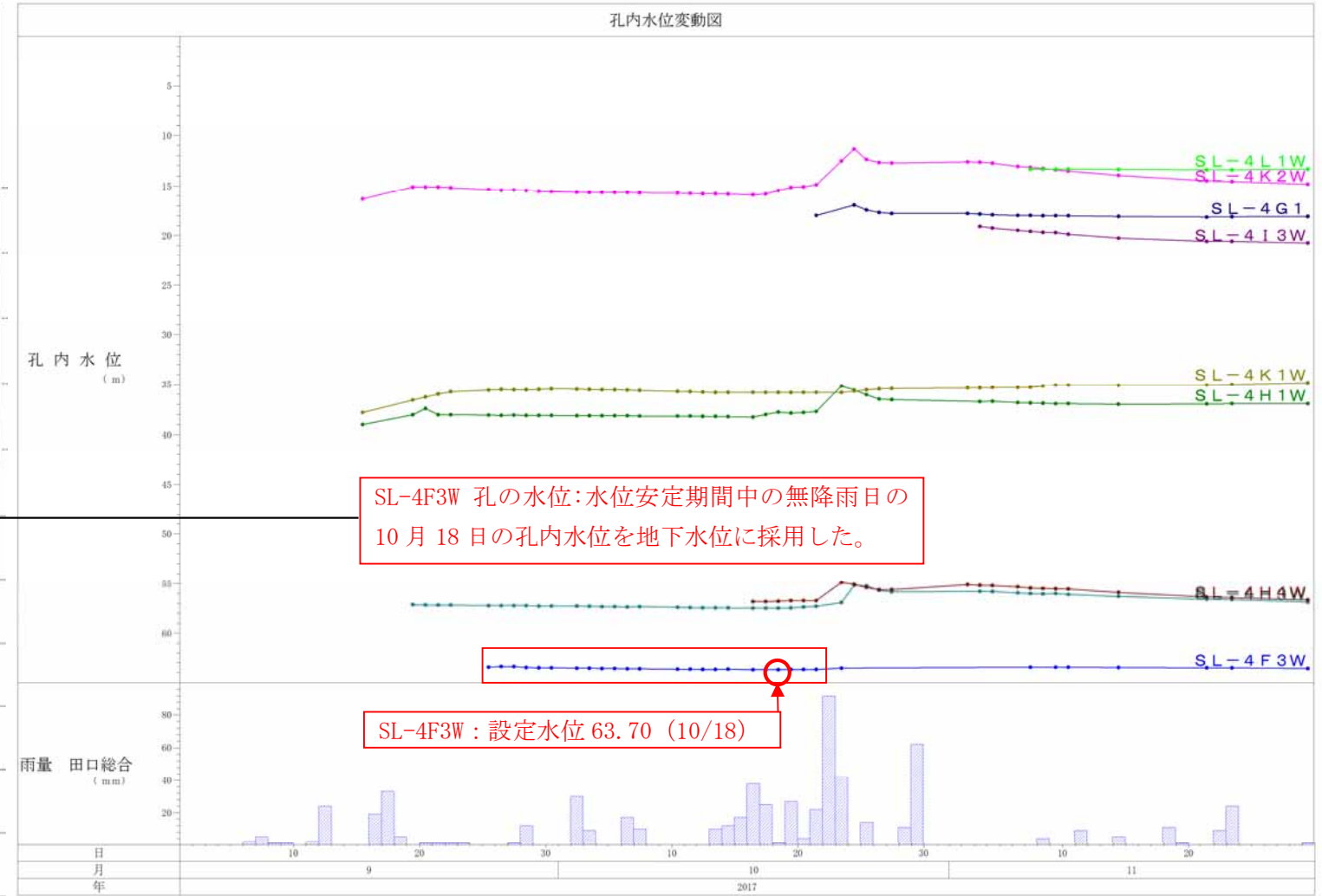
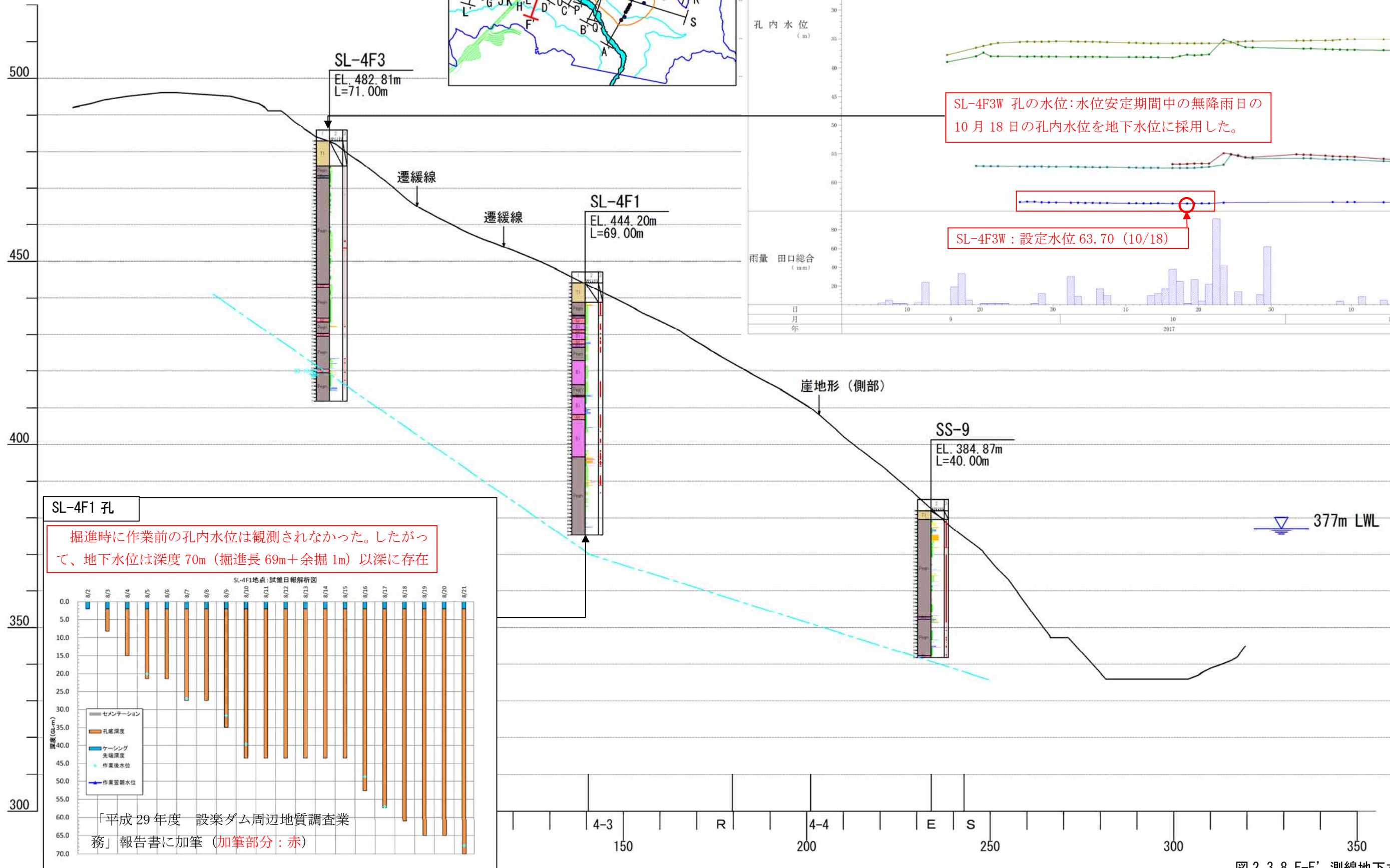
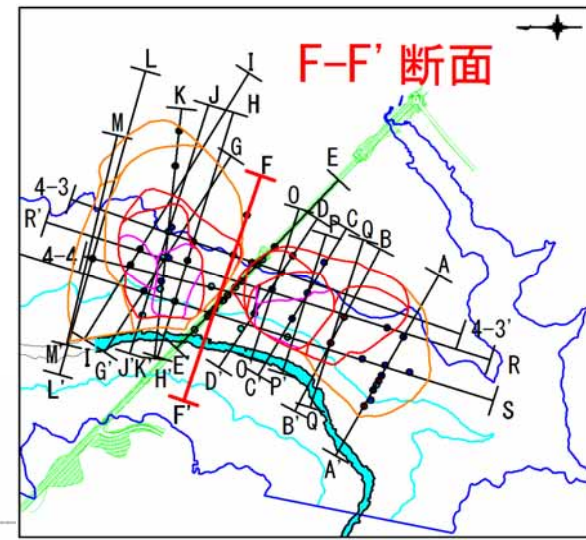


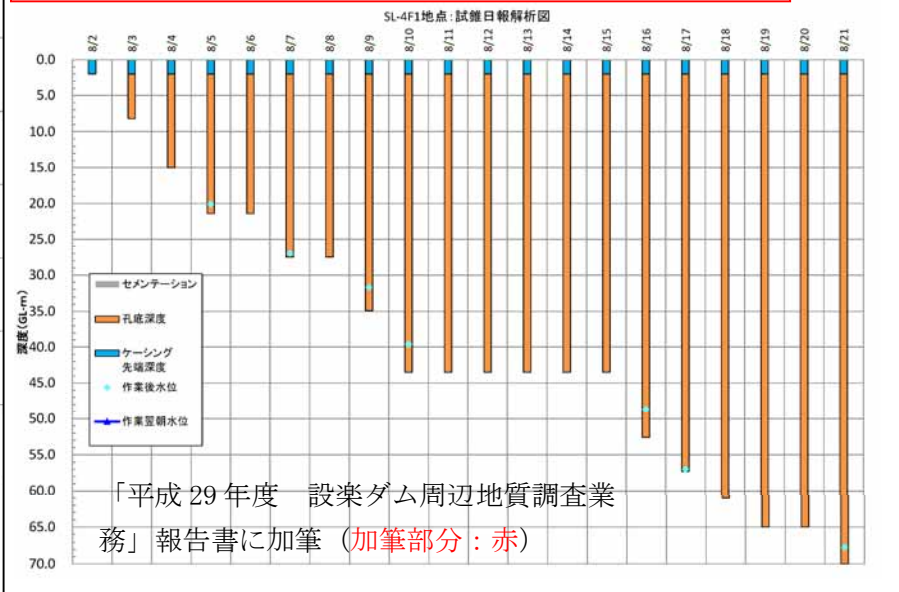
図 2.3.7 B-B' 測線地下水位設定結果

F-F' 測線 地下水位設定結果



SL-4F1 孔

掘進時に作業前の孔内水位は観測されなかった。したがって、地下水位は深度 70m (掘進長 69m+余掘 1m) 以深に存在



「平成 29 年度 設楽ダム周辺地質調査業務」報告書に加筆 (加筆部分: 赤)

図 2.3.8 F-F' 測線地下水位設定結果

G-G' 測線
地下水位設定結果

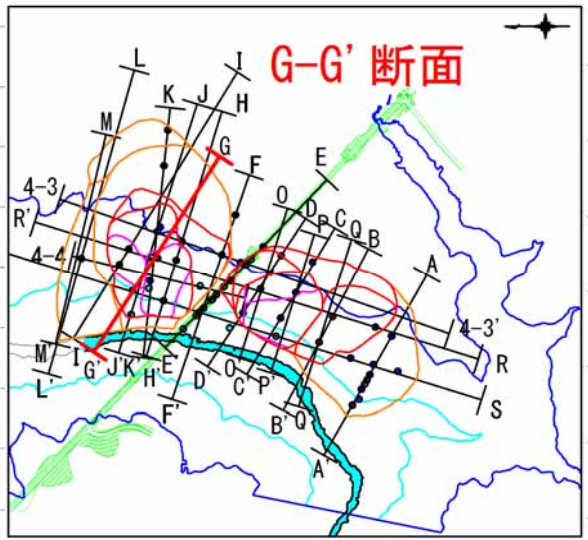
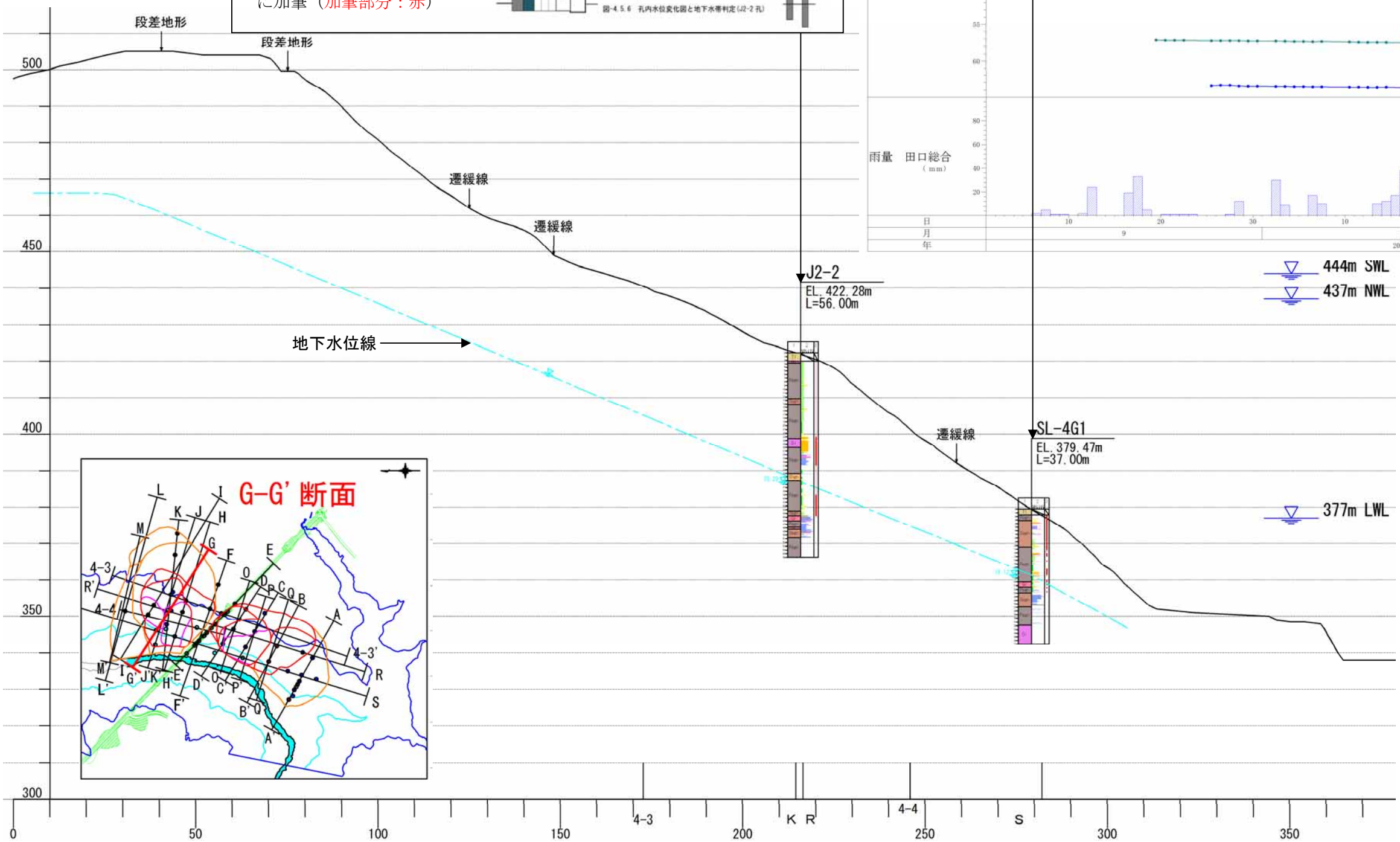
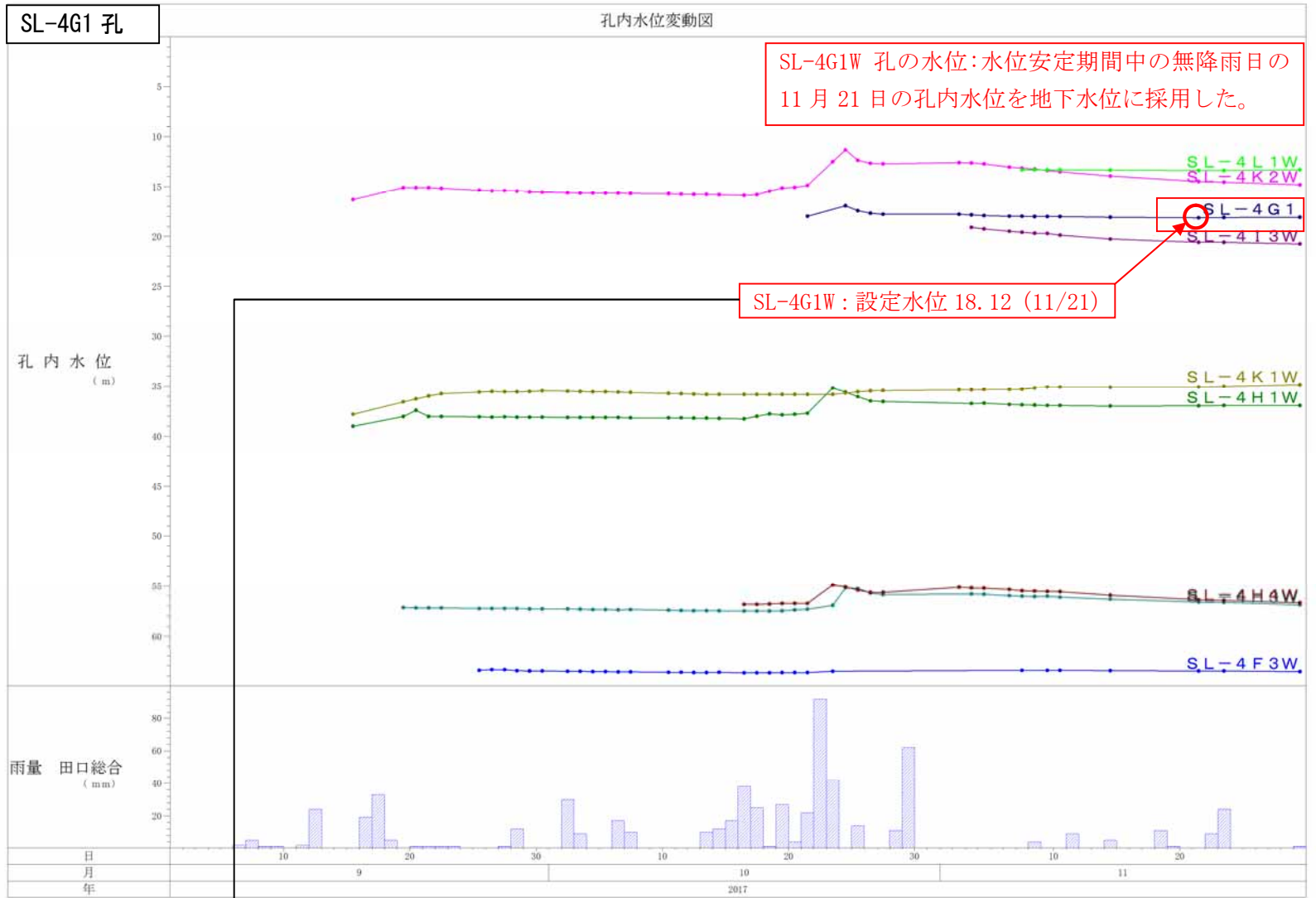
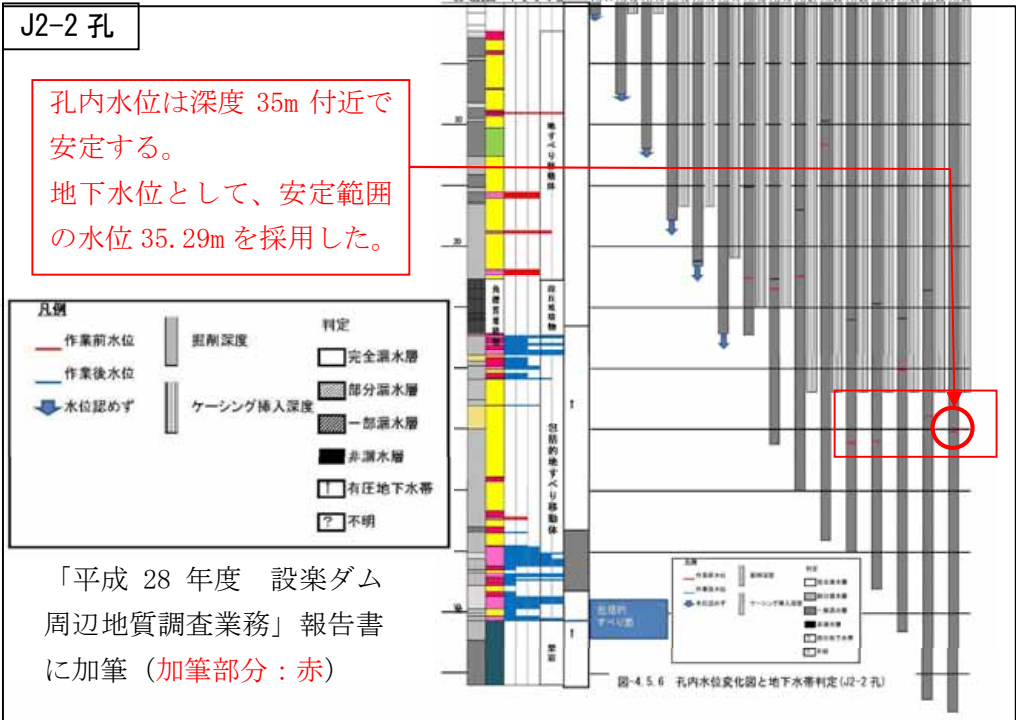
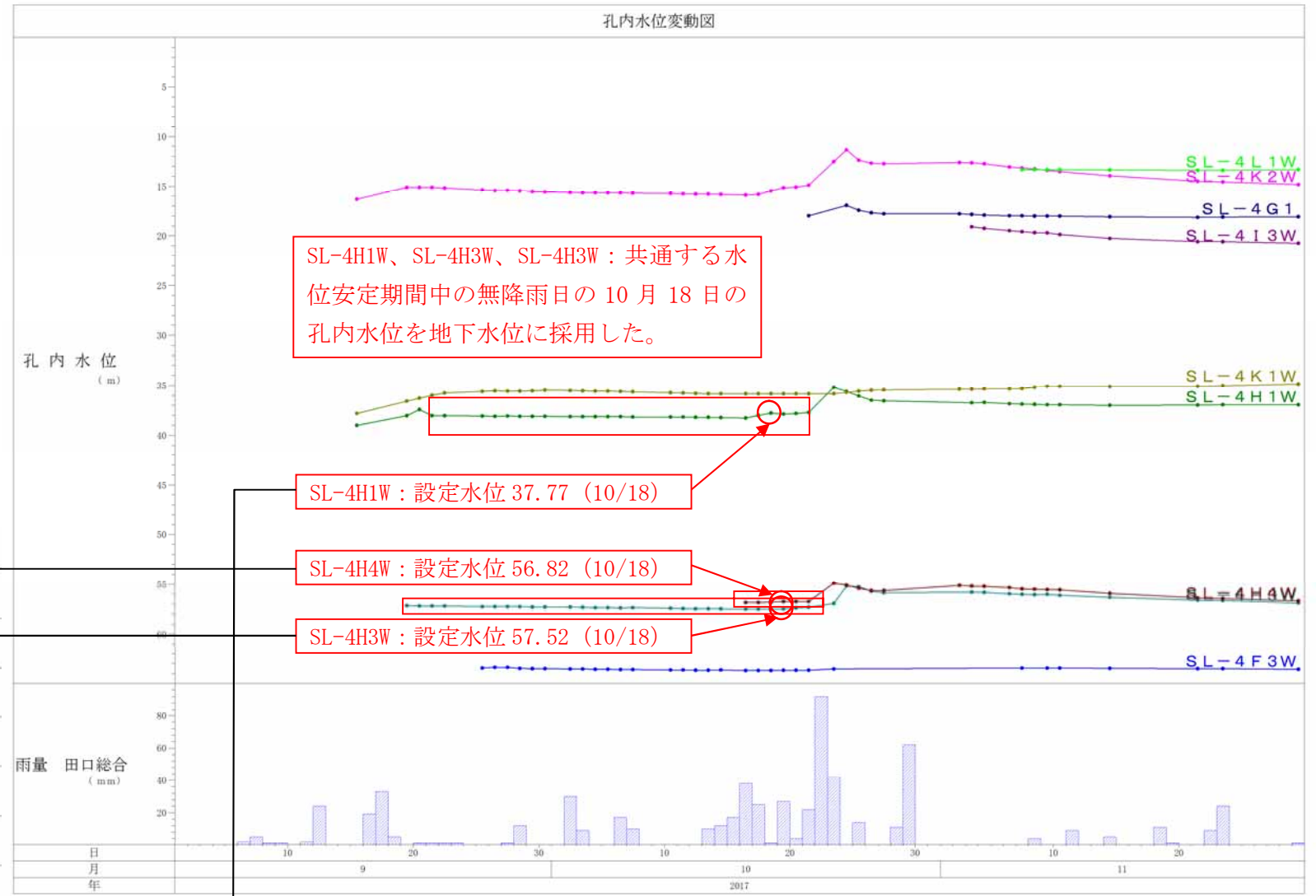
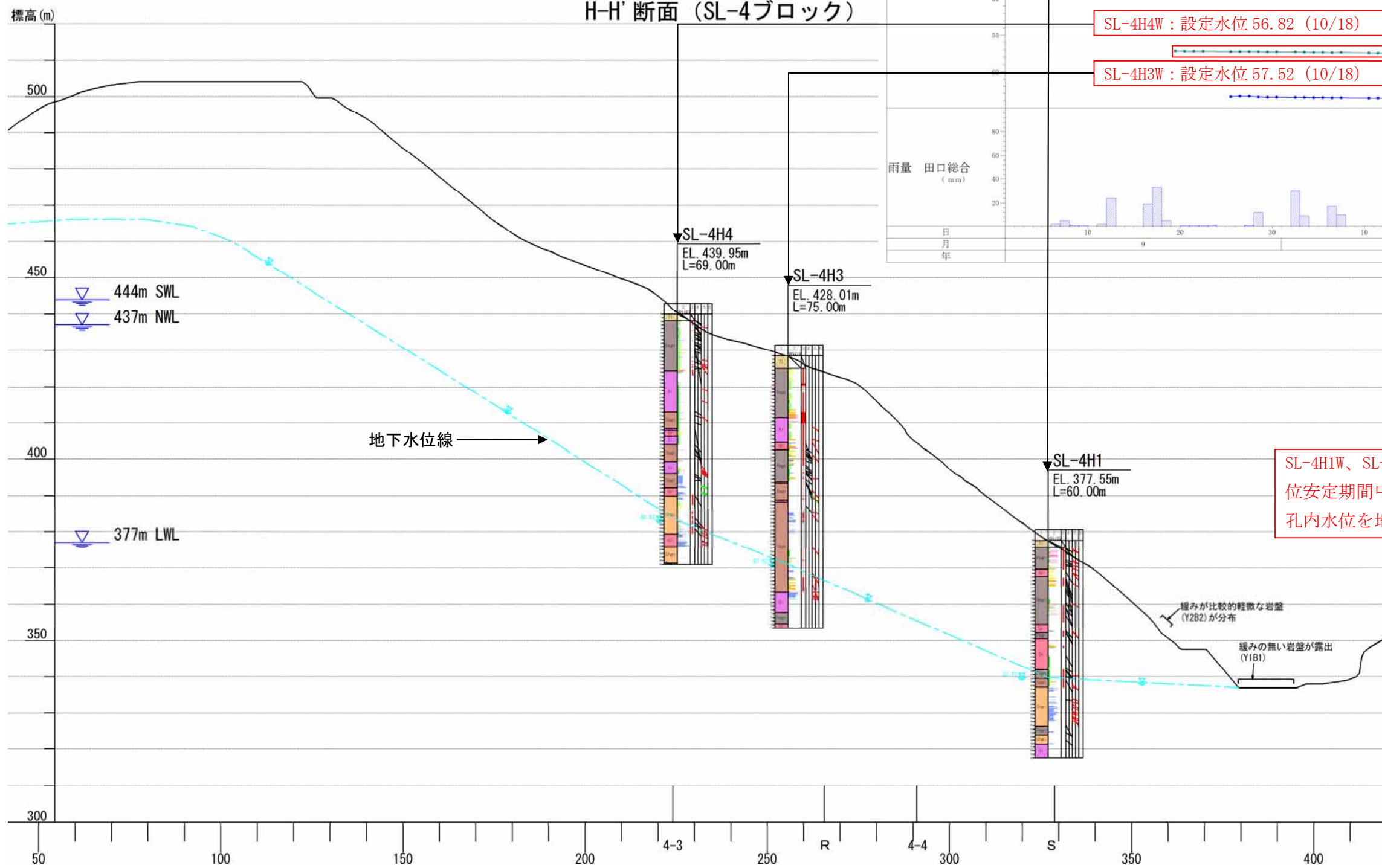
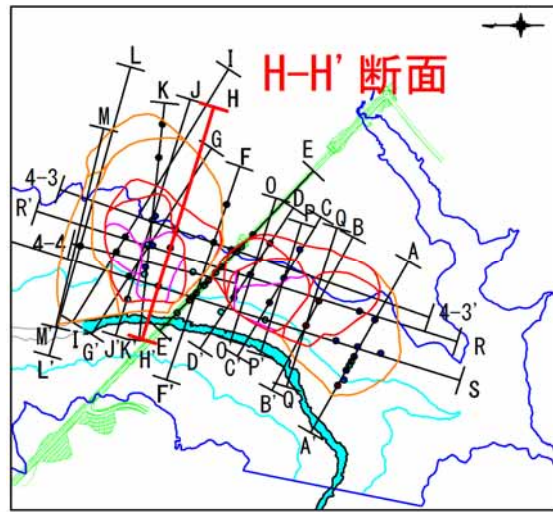


図 2.3.9 G-G' 測線地下水位設定結果

H-H' 測線 地下水位設定結果



SL-4H1W、SL-4H3W、SL-4H3W：共通する水位安定期間中の無降雨日の10月18日の孔内水位を地下水位に採用した。

SL-4H1W：設定水位 37.77 (10/18)

SL-4H4W：設定水位 56.82 (10/18)

SL-4H3W：設定水位 57.52 (10/18)

SL-4H1W、SL-4H3W、SL-4H3W：共通する水位安定期間中の無降雨日の10月18日の孔内水位を地下水位に採用した。

図 2.3.10 H-H' 測線地下水位設定結果

I-I' 測線 地下水位設定結果

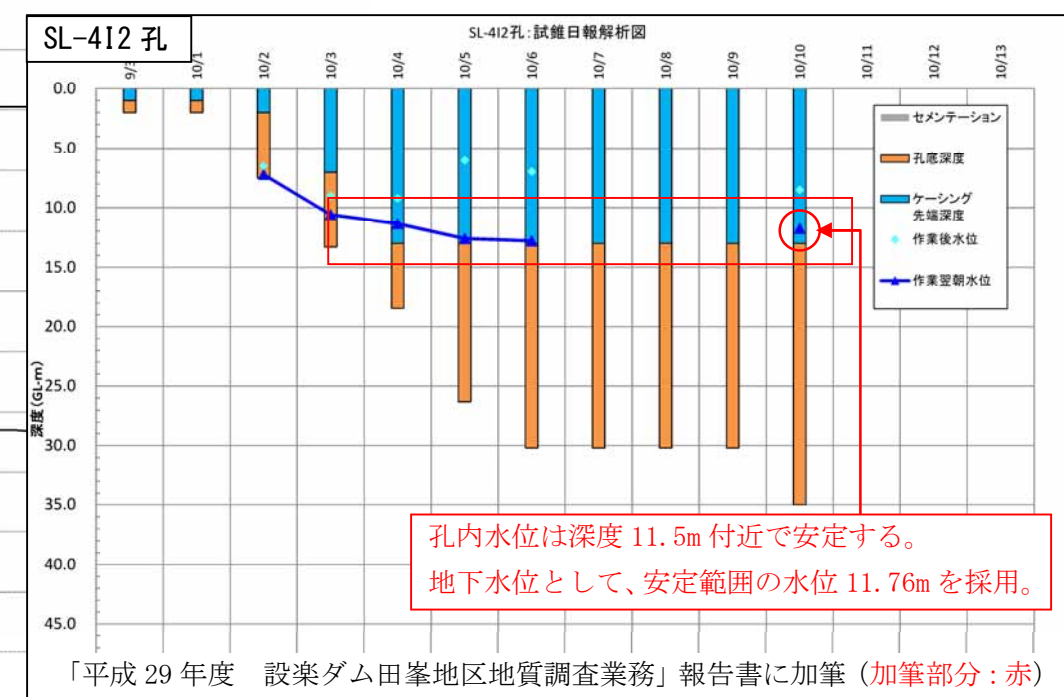
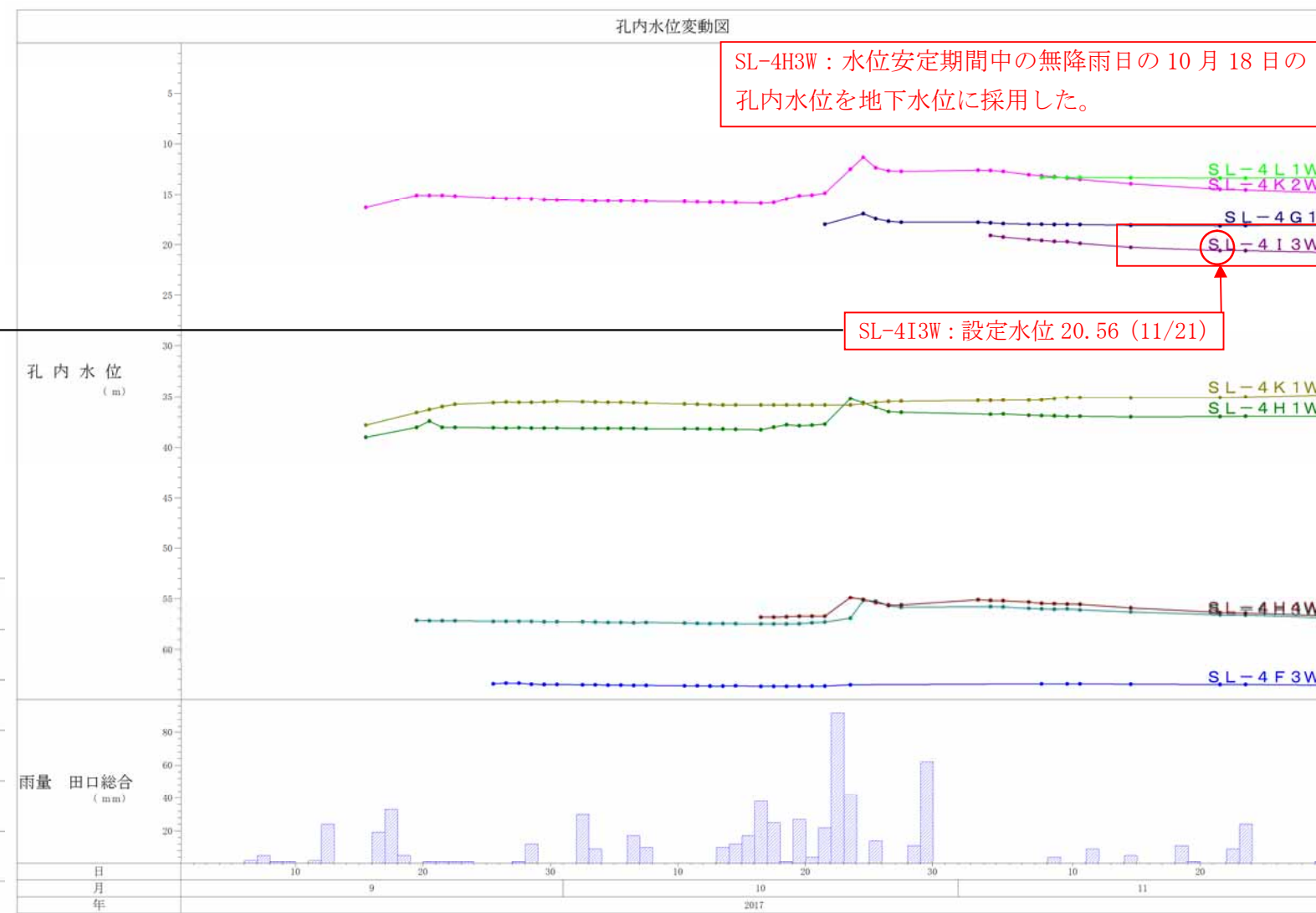
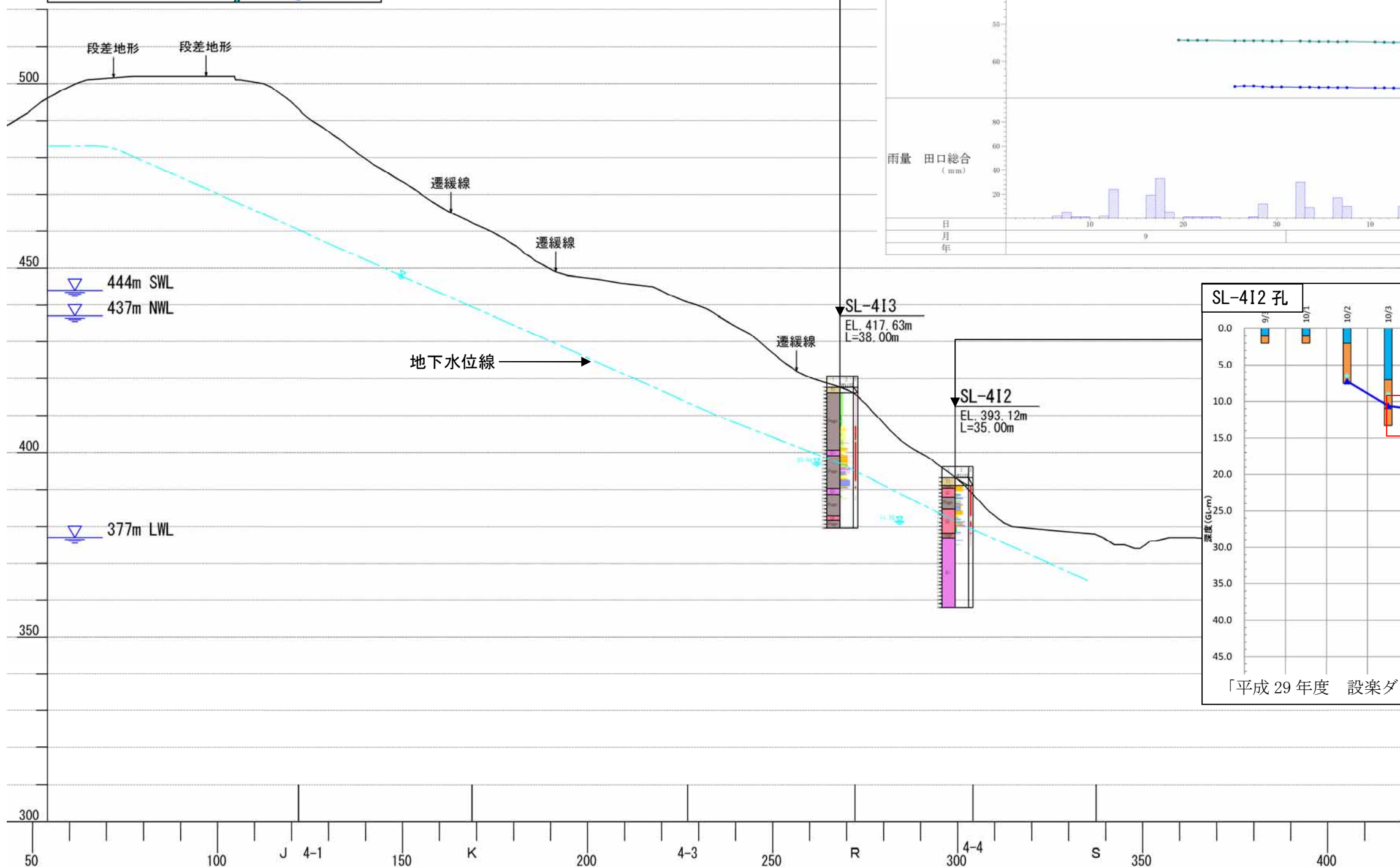
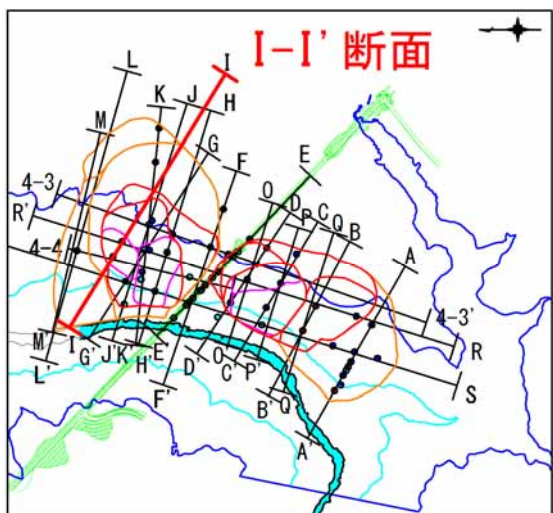


図 2.3.11 I-I' 測線地下水位設定結果

J-J' 測線 地下水位設定結果

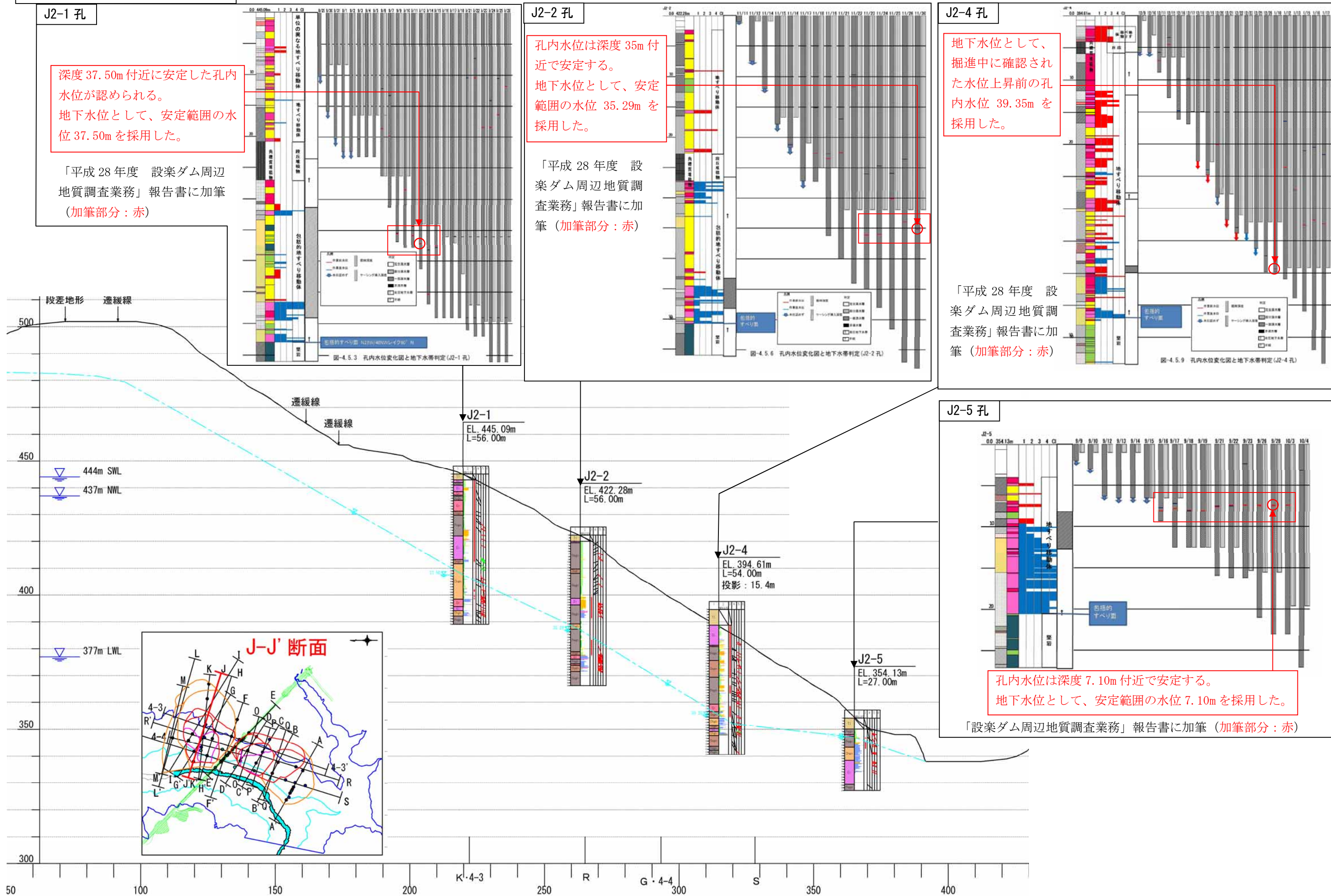


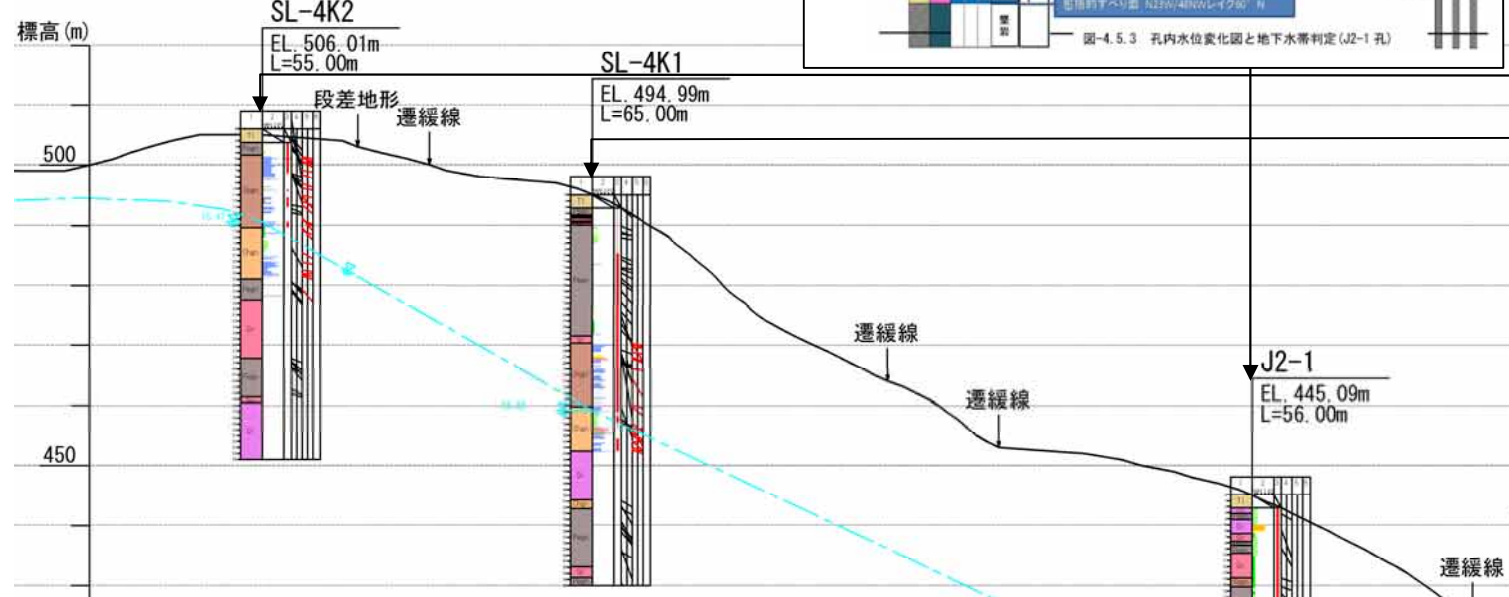
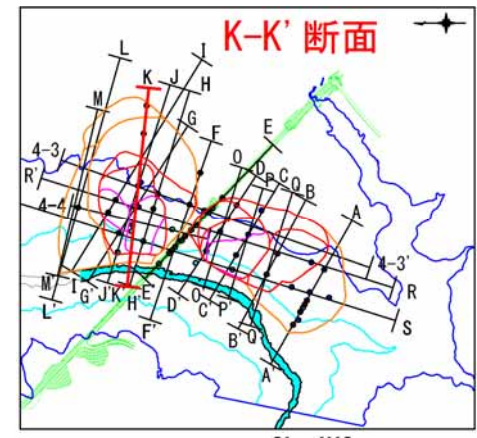
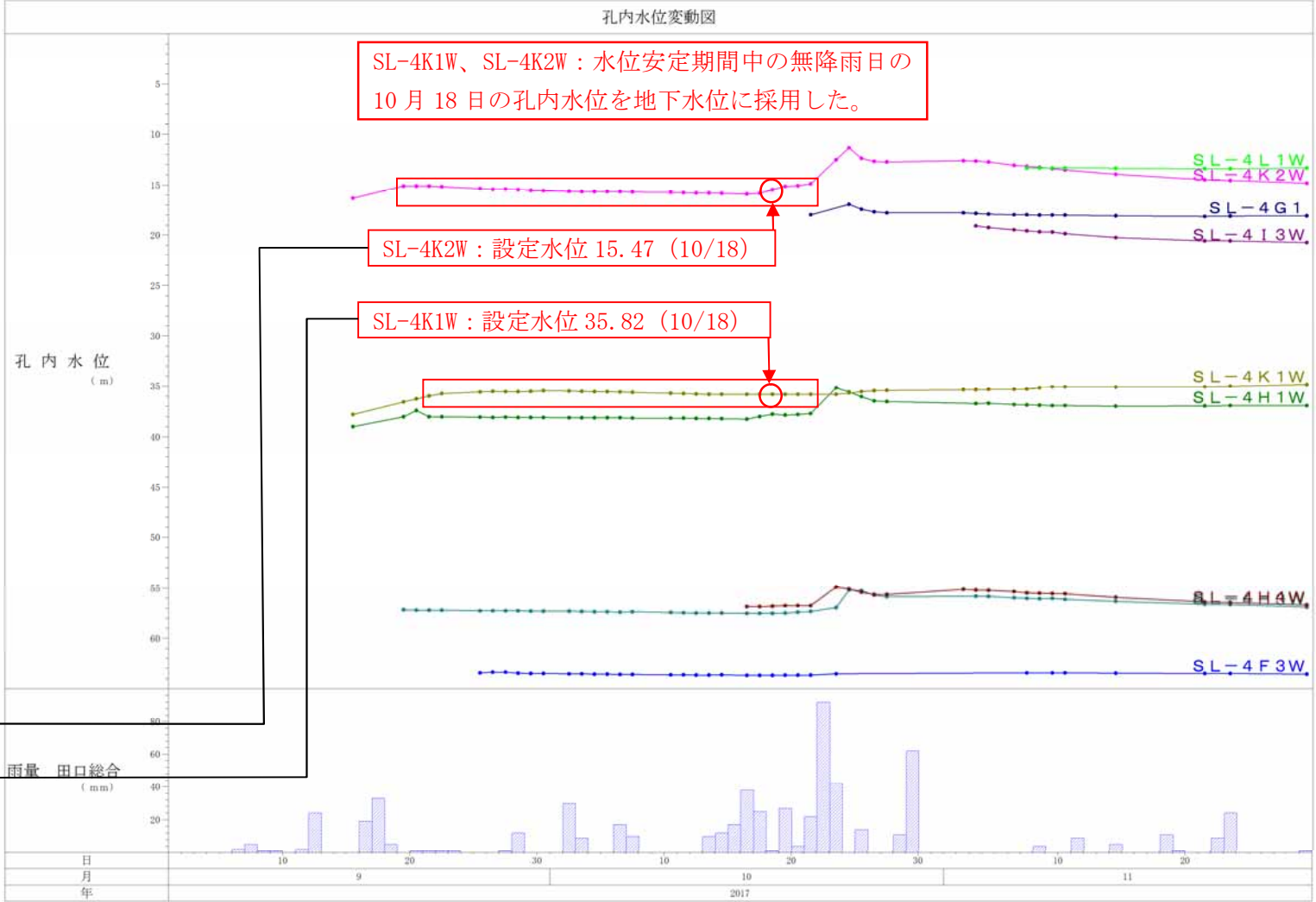
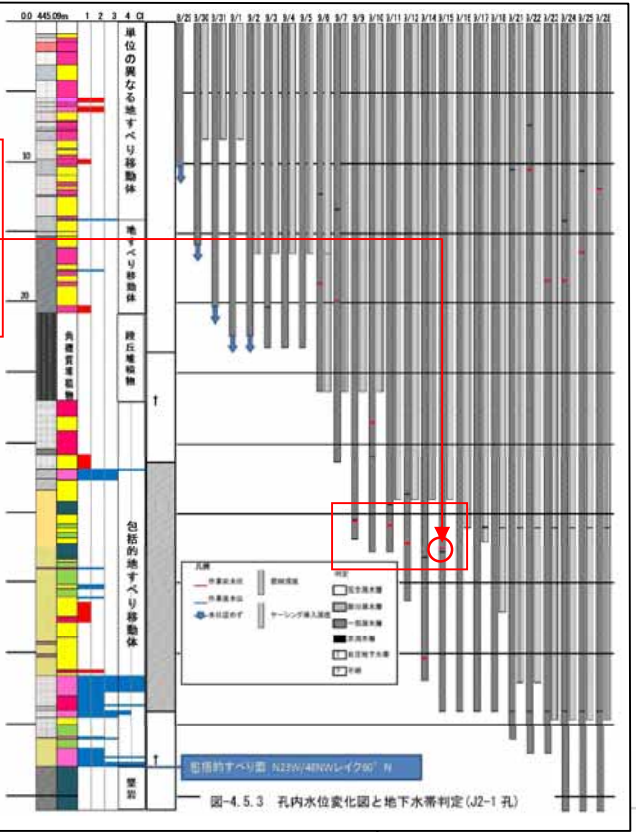
図 2.3.12 J-J' 測線地下水位設定結果

K-K' 測線 地下水位設定結果

J2-1 孔

深度 37.50m 付近に安定した孔内水位が認められる。地下水位として、安定範囲の水位 37.50m を採用した。

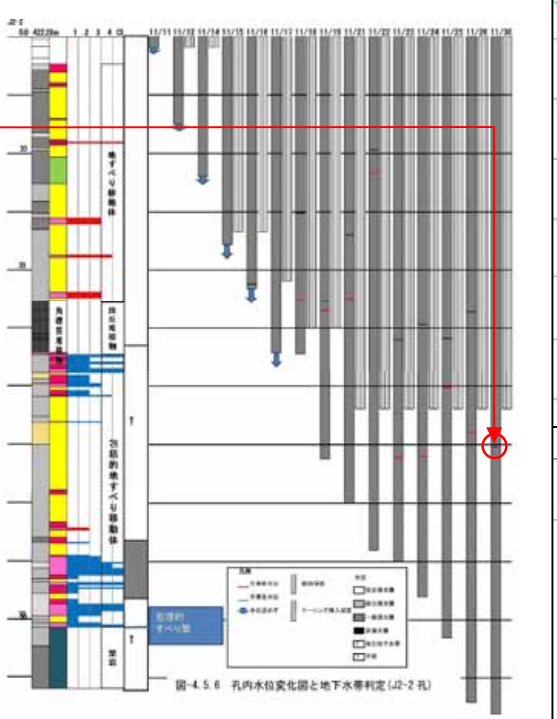
「平成 28 年度 設楽ダム周辺地質調査業務」報告書に加筆 (加筆部分: 赤)



J2-2 孔

孔内水位は深度 35m 付近で安定する。地下水位として、安定範囲の水位 35.29m を採用した。

「平成 28 年度 設楽ダム周辺地質調査業務」報告書に加筆 (加筆部分: 赤)



J2-4 孔

地下水位として、掘進中に確認された水位上昇前に観測水位 39.35m を採用した。

「平成 28 年度 設楽ダム周辺地質調査業務」報告書に加筆 (加筆部分: 赤)

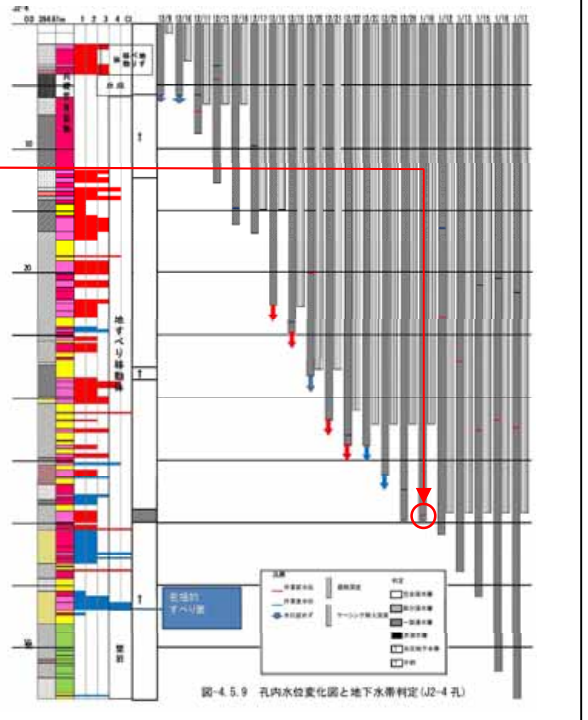
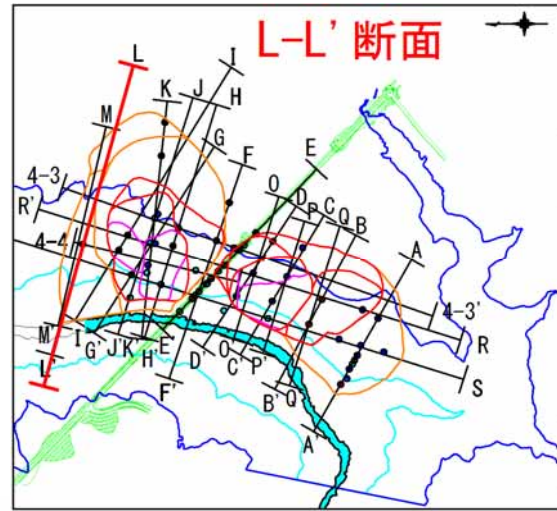


図 2.3.13 K-K' 測線地下水位設定結果

L-L' 測線 地下水位設定結果



L-L' 断面 (SL-4ブロック)

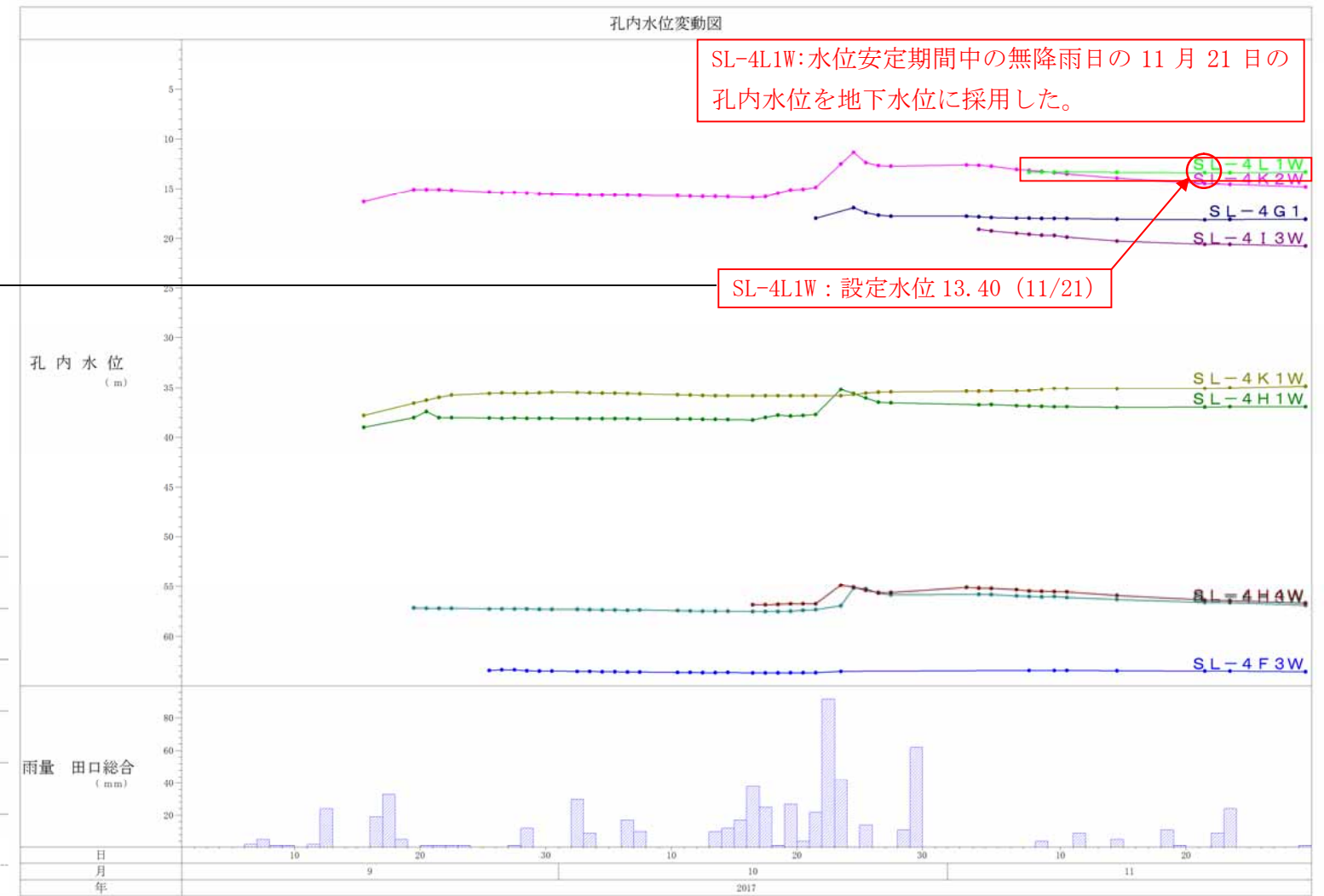
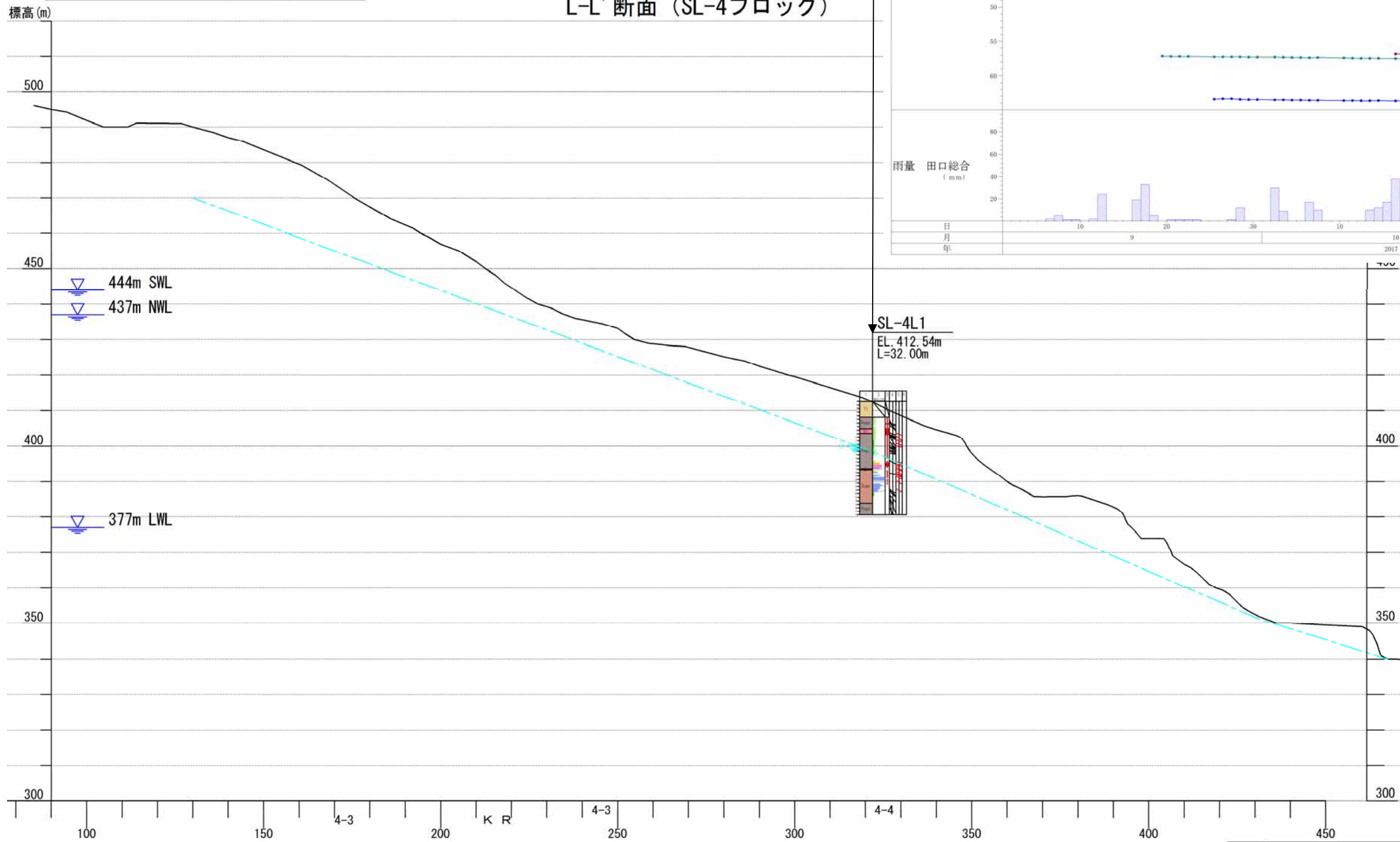


図 2.3.14 L-L' 測線地下水位設定結果

2.4 精査結果平面図・断面図の作成

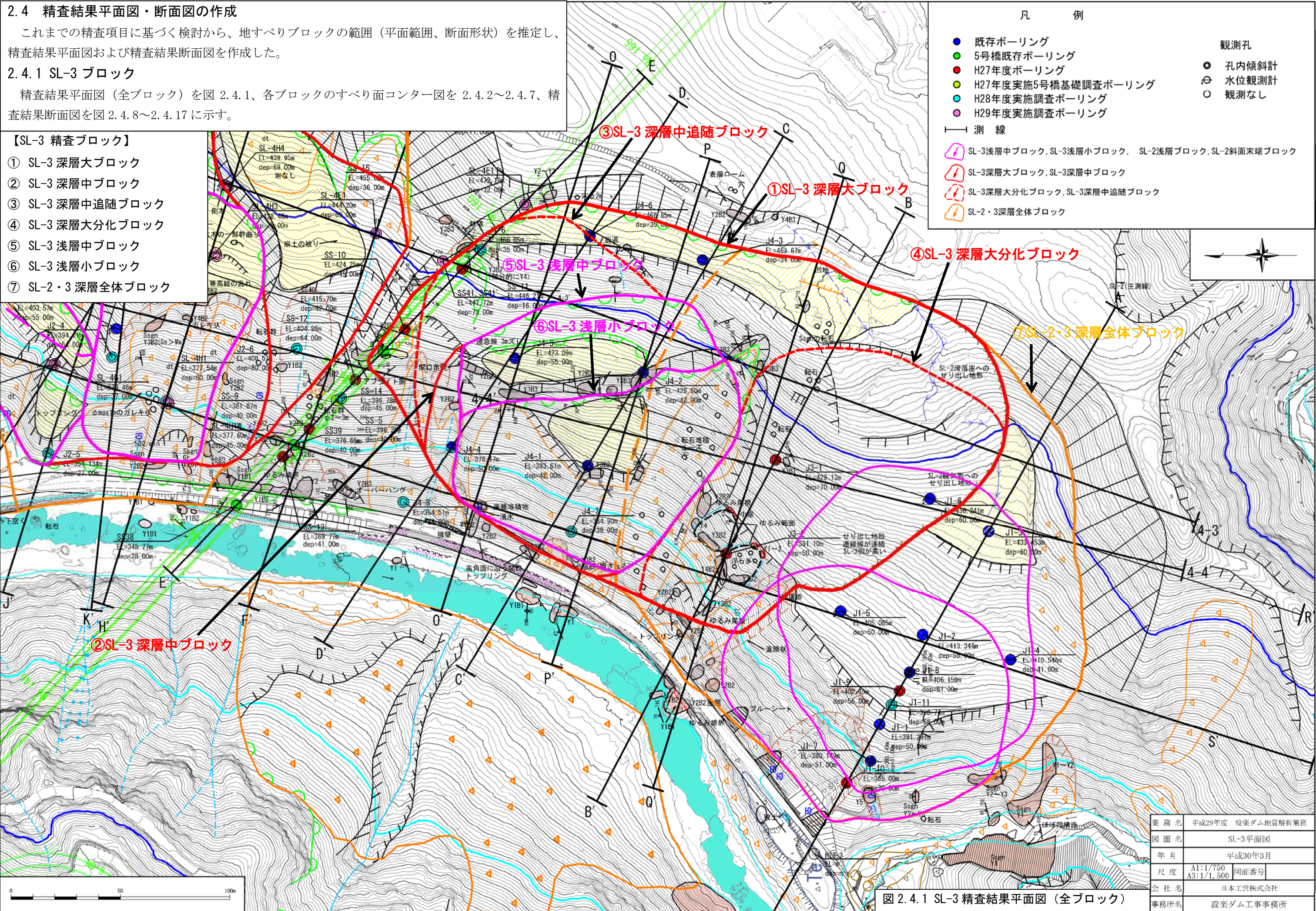
これまでの精査項目に基づく検討から、地すべりブロックの範囲（平面範囲、断面形状）を推定し、精査結果平面図および精査結果断面図を作成した。

2.4.1 SL-3 ブロック

精査結果平面図（全ブロック）を図 2.4.1、各ブロックのすべり面コンター図を 2.4.2~2.4.7、精査結果断面図を図 2.4.8~2.4.17 に示す。

【SL-3 精査ブロック】

- ① SL-3 深層大ブロック
- ② SL-3 深層中ブロック
- ③ SL-3 深層中追従ブロック
- ④ SL-3 深層大分化ブロック
- ⑤ SL-3 浅層中ブロック
- ⑥ SL-3 浅層小ブロック
- ⑦ SL-2・3 深層全体ブロック



凡 例

- 既存ボーリング
- 5号橋既存ボーリング
- H27年度ボーリング
- H27年度実施5号橋基礎調査ボーリング
- H28年度実施調査ボーリング
- H29年度実施調査ボーリング
- 測 線

観測孔

- 孔内傾斜計
- 水位観測計
- 観測なし

① SL-3浅層中ブロック, SL-3浅層小ブロック, SL-2浅層ブロック, SL-2斜面末端ブロック

② SL-3深層大ブロック, SL-3深層中ブロック

③ SL-3深層大分化ブロック, SL-3深層中追従ブロック

④ SL-2・3深層全体ブロック

業務名	平成29年度 設楽ダム地質解析業務
図面名	SL-3平面図
年月	平成30年3月
尺度	A1:1/750 図面番号
会社名	日本工営株式会社
事務所名	設楽ダム工事事務所

図 2.4.1 SL-3 精査結果平面図（全ブロック）

① SL-3 深層大ブロック

【地すべりブロック平面形状、すべり面コンターの推定】

■地すべりブロック平面形状：

詳細現地踏査結果に基づき、地すべりブロック範囲の平面形状を推定した。

■すべり面コンター：

地すべりブロック平面範囲・断面形状・滑落崖の形状等に基づき、すべり面コンターを推定した。すべり面コンターは、ボアホール解析に基づくすべり面深度の方位と整合するか検証した。ただし、一般にすべり面にはある程度の凹凸があることに留意した。

凡 例

- 既存ボーリング
- 5号橋既存ボーリング
- H27年度ボーリング
- H27年度実施5号橋基礎調査ボーリング
- H28年度実施調査ボーリング
- H29年度実施調査ボーリング

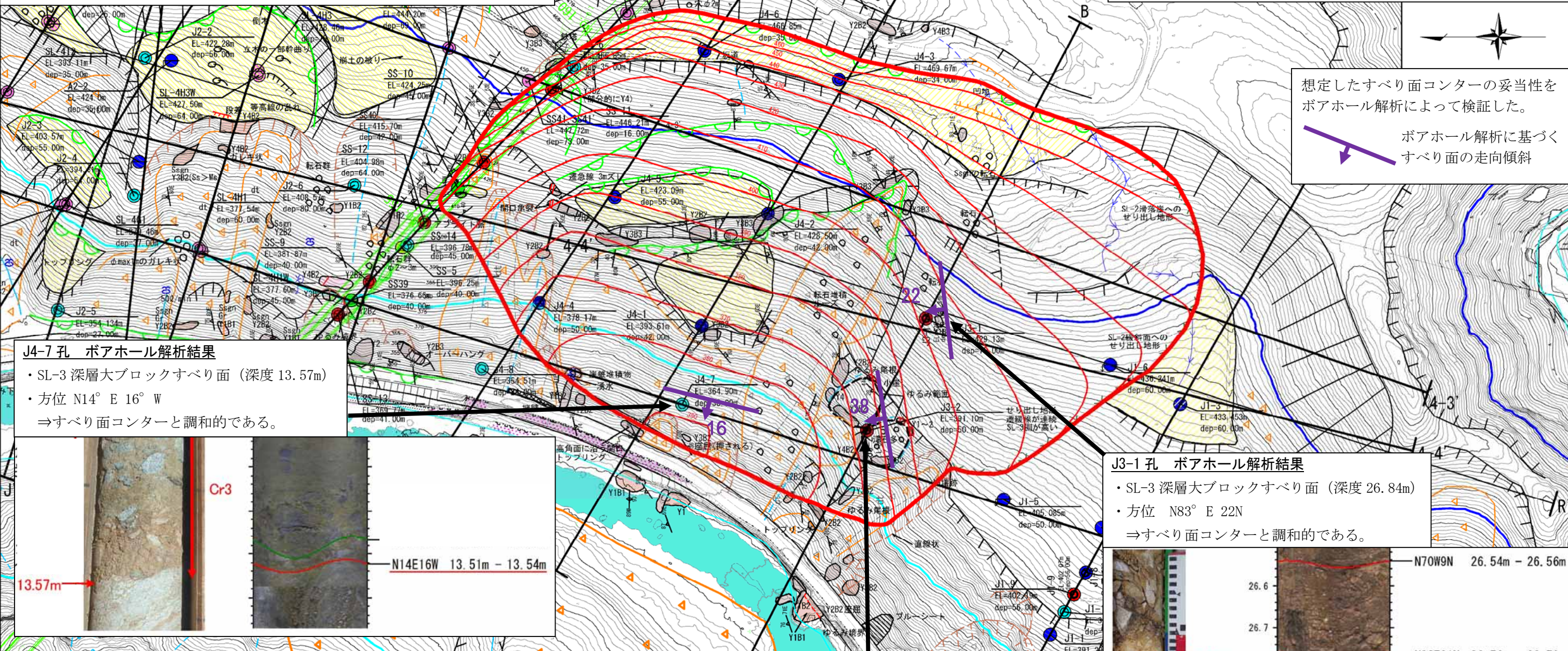
観測孔

- 孔内傾斜計
- 水位観測計
- 観測なし

測線

SL-3深層大ブロック

SL-3深層大ブロックコンター

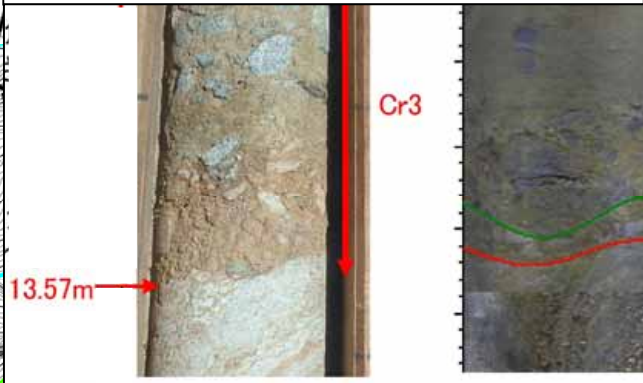


想定したすべり面コンターの妥当性をボアホール解析によって検証した。

ボアホール解析に基づくすべり面の走向傾斜

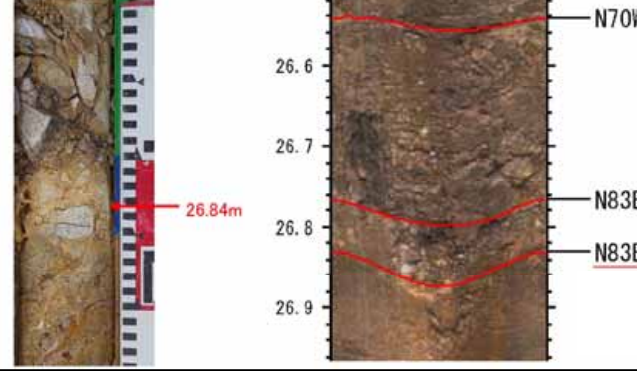
J4-7 孔 ボアホール解析結果

- SL-3 深層大ブロックすべり面 (深度 13.57m)
- 方位 N14° E 16° W
- ⇒すべり面コンターと調和的である。



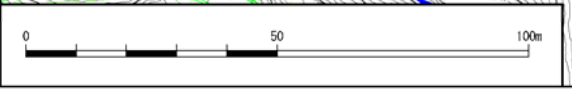
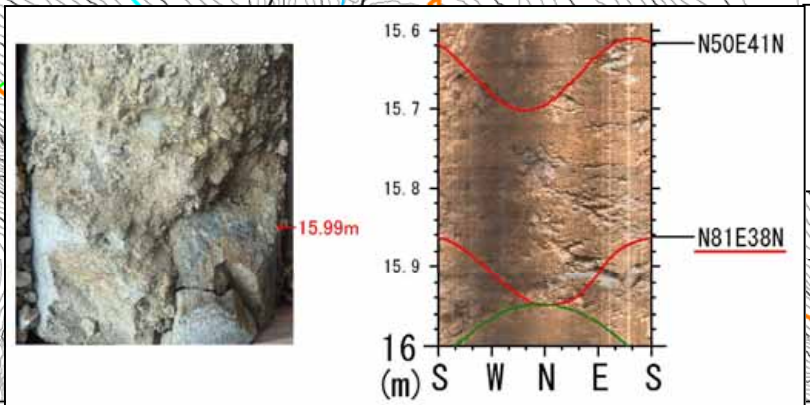
J3-1 孔 ボアホール解析結果

- SL-3 深層大ブロックすべり面 (深度 26.84m)
- 方位 N83° E 22N
- ⇒すべり面コンターと調和的である。



J3-2 孔 ボアホール解析結果

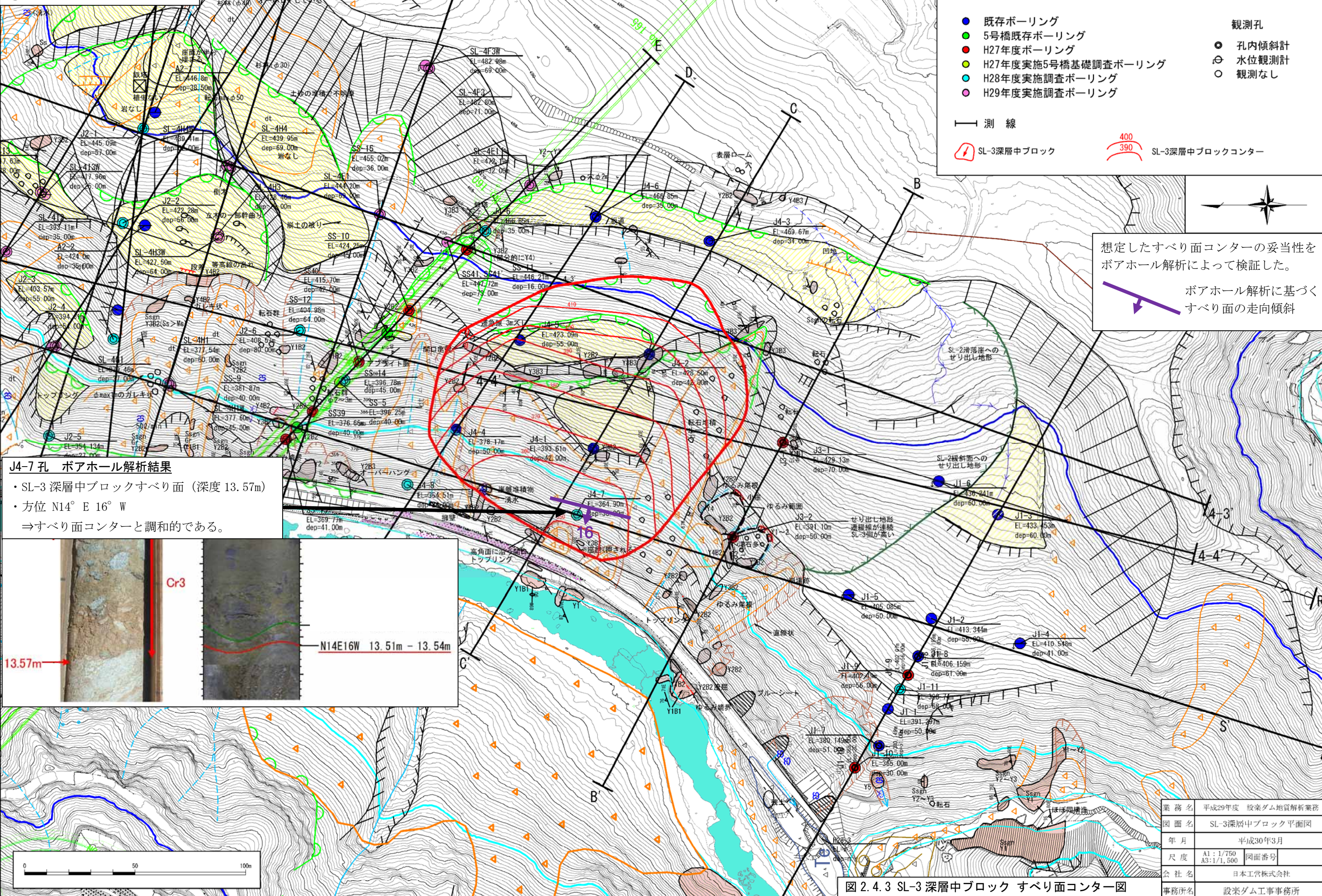
- SL-3 深層大ブロックすべり面 (深度 15.99m)
- 方位 N81° E 38N
- ⇒すべり面コンターと調和的である。



業務名	平成29年度 設楽ダム地質解析業務
図面名	SL-3深層大ブロック平面図
年月	平成30年3月
尺度	A1:1/750 図面番号
会社名	日本工営株式会社
事務所名	設楽ダム工事事務所

図 2.4.2 SL-3 深層大ブロック すべり面コンター図

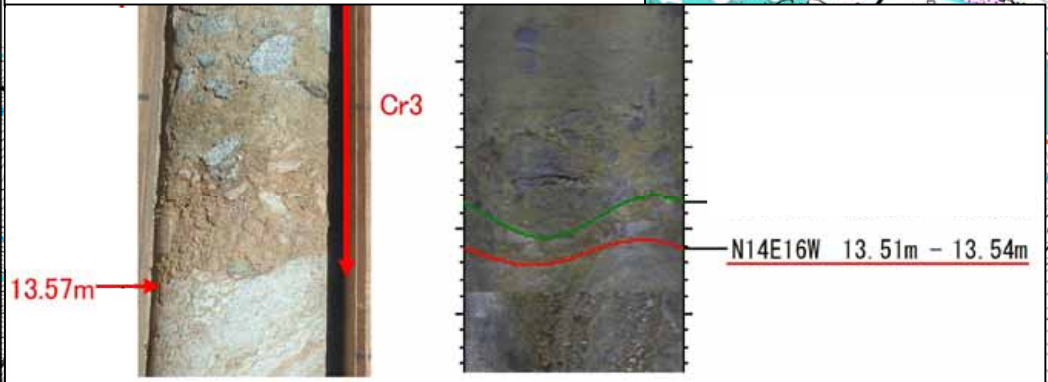
②SL-3 深層中ブロック



J4-7 孔 ボアホール解析結果

- ・SL-3 深層中ブロックすべり面 (深度 13.57m)
- ・方位 N14° E 16° W

⇒すべり面コンターと調和的である。



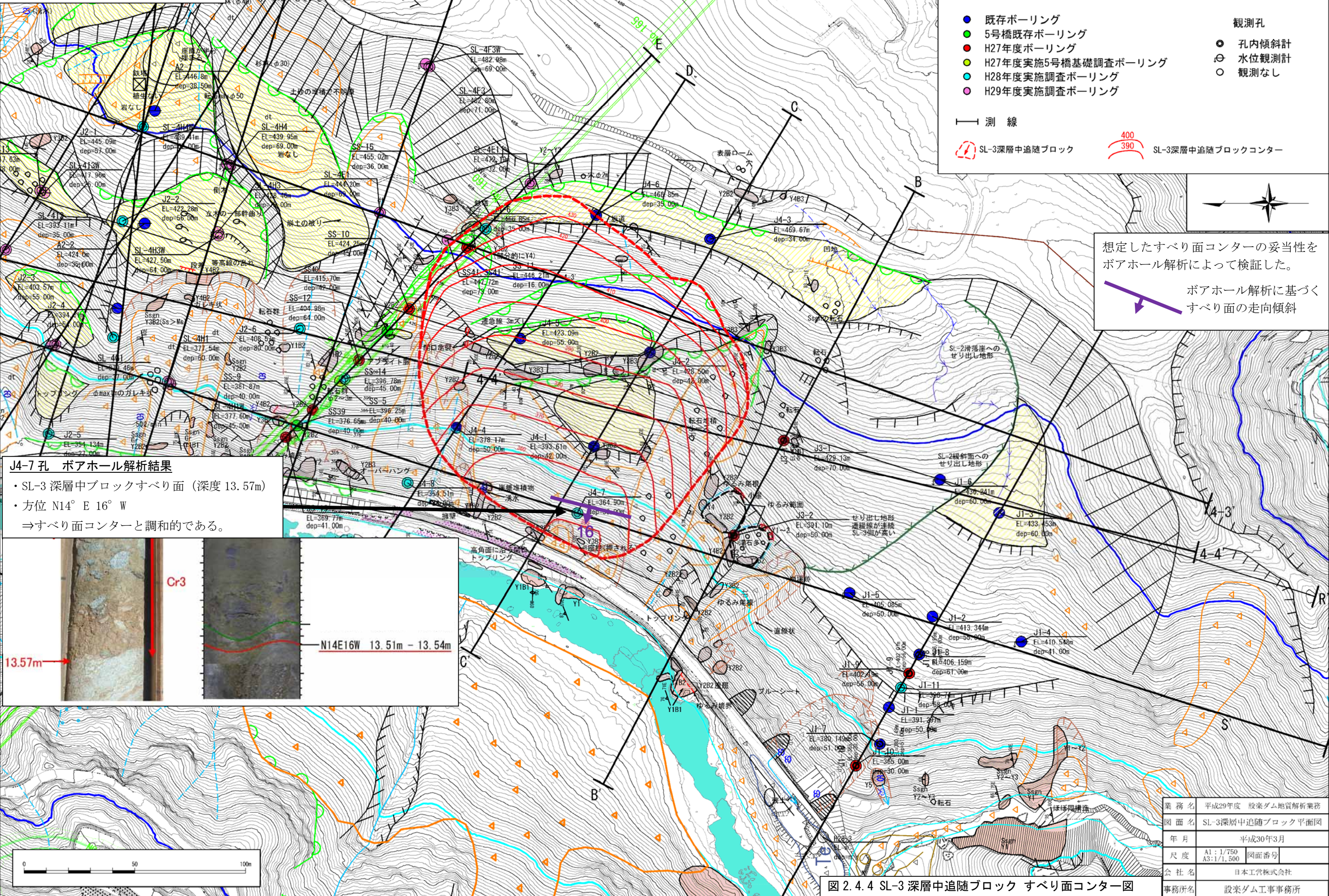
業務名	平成29年度 設楽ダム地質解析業務
図面名	SL-3深層中ブロック平面図
年月	平成30年3月
尺度	A1: 1/750 A3: 1/1,500
図面番号	
会社名	日本工営株式会社
事務所名	設楽ダム工事事務所

図 2.4.3 SL-3 深層中ブロック すべり面コンター図

③SL-3 深層中追隨ブロック

凡 例

- 既存ボーリング
 - 5号橋既存ボーリング
 - H27年度ボーリング
 - H27年度実施5号橋基礎調査ボーリング
 - H28年度実施調査ボーリング
 - H29年度実施調査ボーリング
- 観測孔
 - 孔内傾斜計
 - 水位観測計
 - 観測なし
- 測線
- SL-3深層中追隨ブロック
- SL-3深層中追隨ブロックコンター



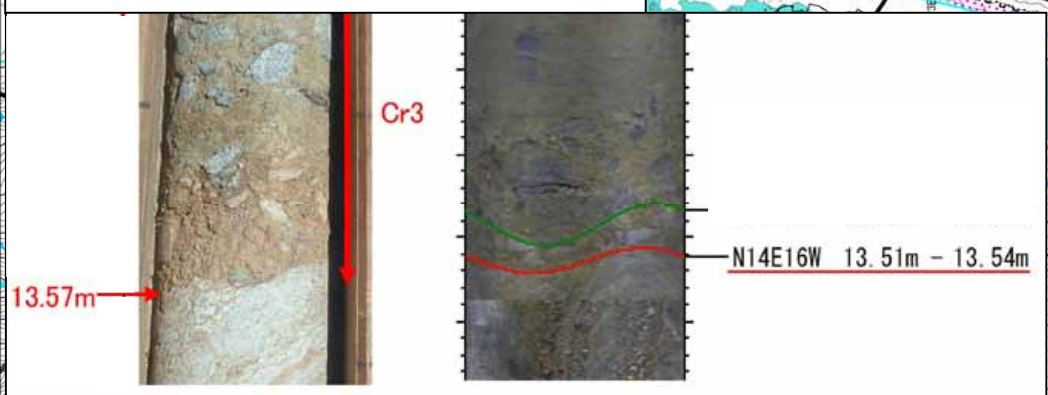
想定したすべり面コンターの妥当性をボアホール解析によって検証した。

ボアホール解析に基づくすべり面の走向傾斜

J4-7 孔 ボアホール解析結果

- ・ SL-3 深層中ブロックすべり面 (深度 13.57m)
- ・ 方位 N14° E 16° W

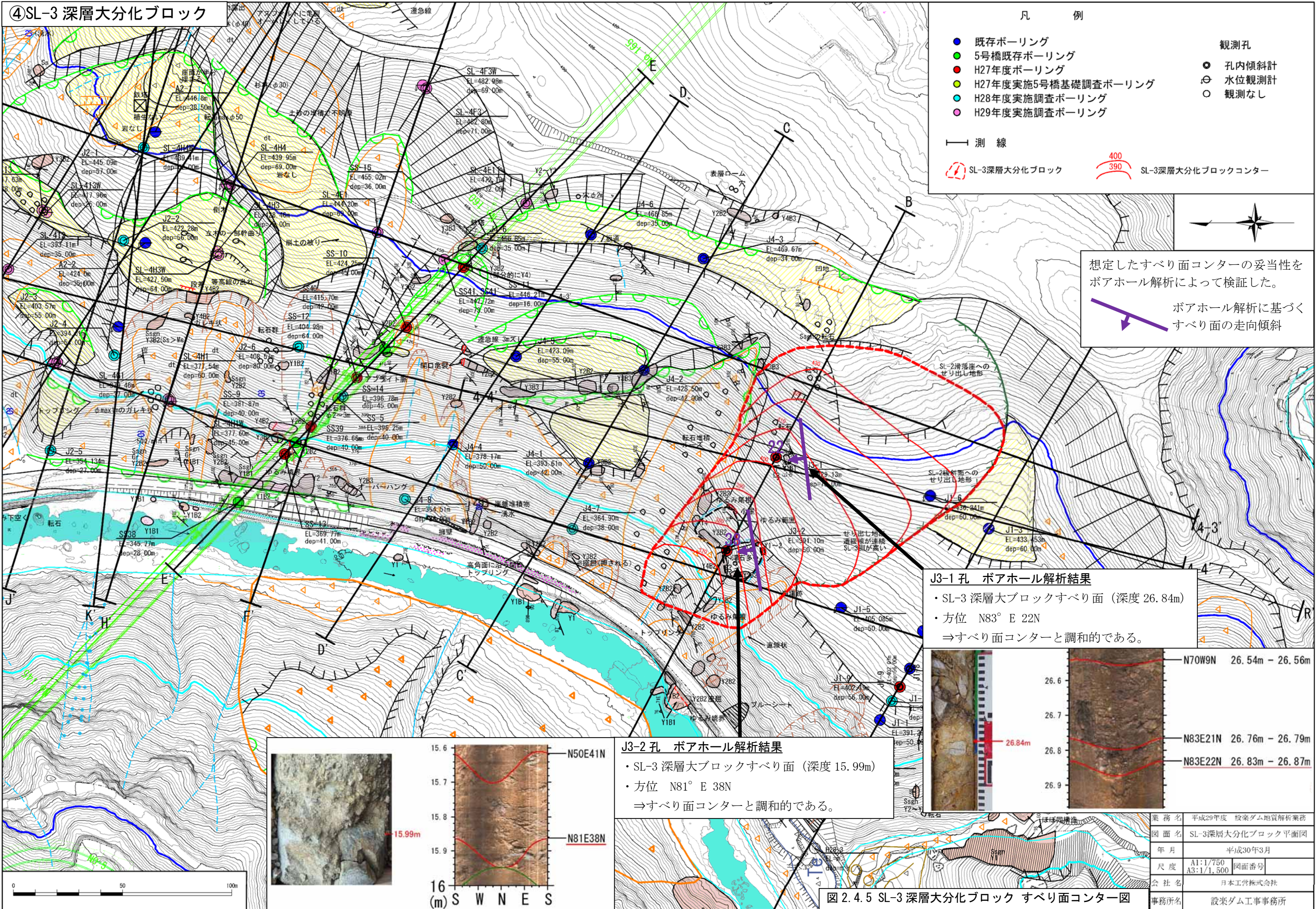
⇒すべり面コンターと調和的である。



業務名	平成29年度 設楽ダム地質解析業務
図面名	SL-3深層中追隨ブロック平面図
年月	平成30年3月
尺度	A1: 1/750 A3: 1/1,500
図面番号	
会社名	日本工営株式会社
事務所名	設楽ダム工事事務所

図 2.4.4 SL-3 深層中追隨ブロック すべり面コンター図

④SL-3 深層大分化ブロック



凡 例

- 既存ボーリング
- 5号橋既存ボーリング
- H27年度ボーリング
- H27年度実施5号橋基礎調査ボーリング
- H28年度実施調査ボーリング
- H29年度実施調査ボーリング

観測孔

- 孔内傾斜計
- ⊕ 水位観測計
- 観測なし

— 測 線

SL-3深層大分化ブロック

400
390 SL-3深層大分化ブロックコンター

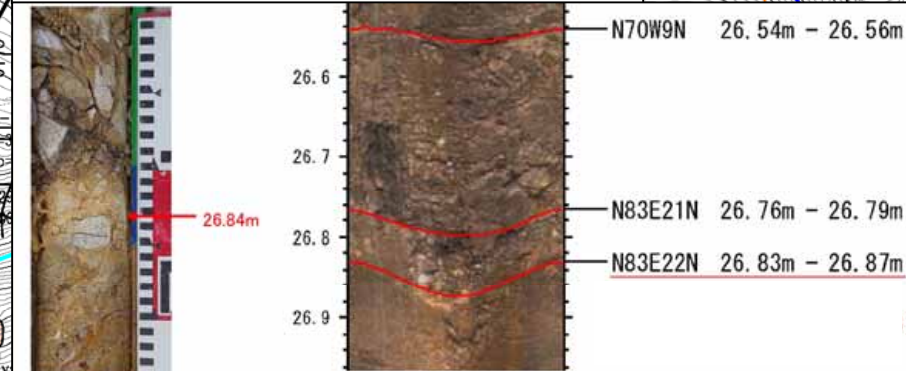
想定したすべり面コンターの妥当性をボアホール解析によって検証した。

ボアホール解析に基づくすべり面の走向傾斜

J3-1 孔 ボアホール解析結果

- ・ SL-3 深層大ブロックすべり面 (深度 26.84m)
- ・ 方位 N83° E 22N

⇒すべり面コンターと調和的である。



J3-2 孔 ボアホール解析結果

- ・ SL-3 深層大ブロックすべり面 (深度 15.99m)
- ・ 方位 N81° E 38N

⇒すべり面コンターと調和的である。

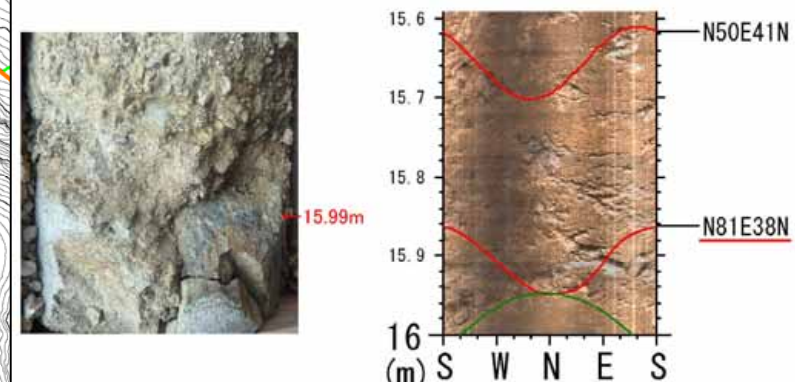


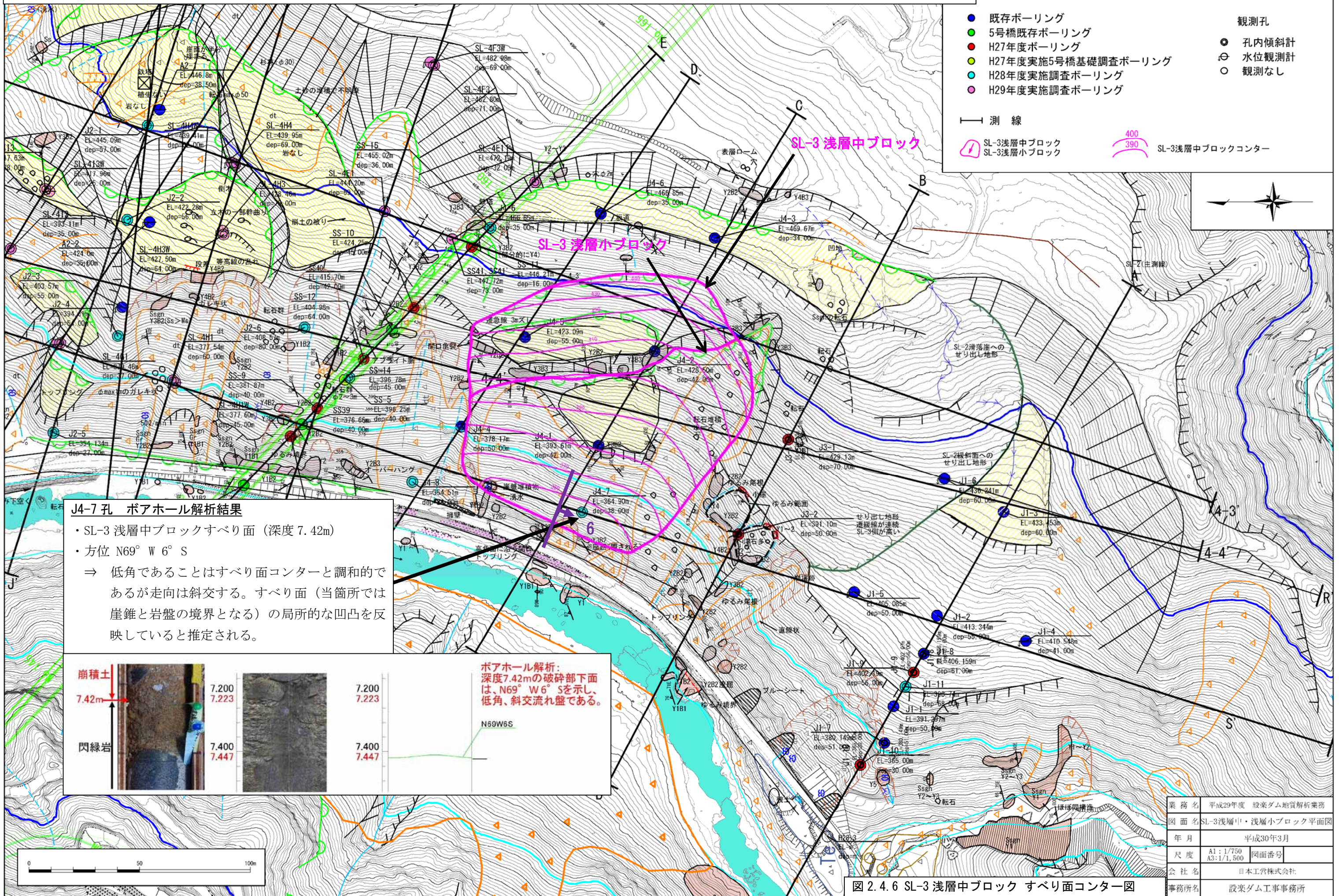
図 2.4.5 SL-3 深層大分化ブロック すべり面コンター図

業務名	平成29年度 設楽ダム地質解析業務
図面名	SL-3深層大分化ブロック平面図
年月	平成30年3月
尺度	A1:1/750 図面番号
会社名	日本工務株式会社
事務所名	設楽ダム工事事務所

⑤SL-3 浅層中ブロック、⑥SL-3 浅層小ブロック ※2つのすべり面コンターは頭部を除き共通するので、SL-3 浅層中ブロックのすべり面コンターを表示した。

凡 例

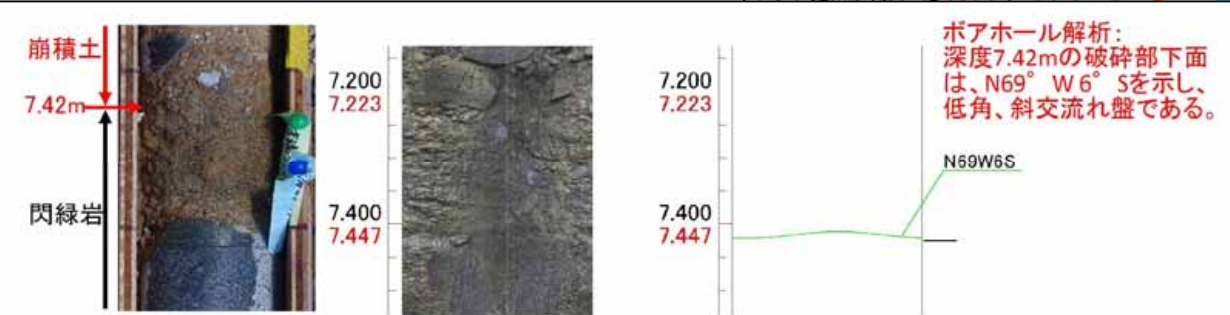
- 既存ボーリング
 - 5号橋既存ボーリング
 - H27年度ボーリング
 - H27年度実施5号橋基礎調査ボーリング
 - H28年度実施調査ボーリング
 - H29年度実施調査ボーリング
 - 観測孔
 - 孔内傾斜計
 - 水位観測計
 - 観測なし
- 測線
- ⑤ SL-3浅層中ブロック
 - ⑥ SL-3浅層小ブロック
 - 400
 - 390 SL-3浅層中ブロックコンター



J4-7 孔 ボアホール解析結果

- ・SL-3 浅層中ブロックすべり面 (深度 7.42m)
- ・方位 N69° W 6° S

⇒ 低角であることはすべり面コンターと調和的であるが走向は斜交する。すべり面 (当箇所では崖錐と岩盤の境界となる) の局所的な凹凸を反映していると推定される。



業務名	平成29年度 設楽ダム地質解析業務
図面名	SL-3浅層中・浅層小ブロック平面図
年月	平成30年3月
尺度	A1: 1/750 A3: 1/1,500 図面番号
会社名	日本工営株式会社
事務所名	設楽ダム工事事務所

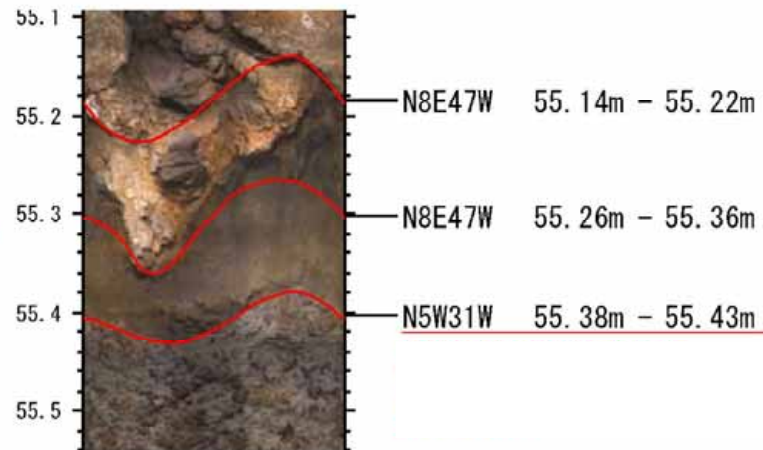
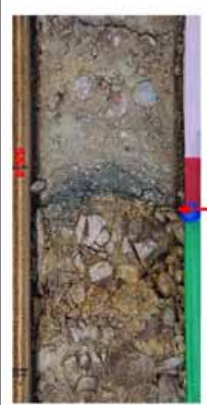
図 2.4.6 SL-3 浅層中ブロック すべり面コンター図

⑦SL-2・3深層全体ブロック

凡 例

- 既存ボーリング
 - 5号橋既存ボーリング
 - H27年度ボーリング
 - H27年度実施5号橋基礎調査ボーリング
 - H28年度実施調査ボーリング
 - H29年度実施調査ボーリング
 - 観測孔
 - 孔内傾斜計
 - 水位観測計
 - 観測なし
- 測 線
- SL-2,3深層全体ブロック (破線部:SL-3深層大ブロックすべり面との交線)
- 400
390 SL-2,3深層全体ブロックコンター

すべり面深度候補② 55.42m



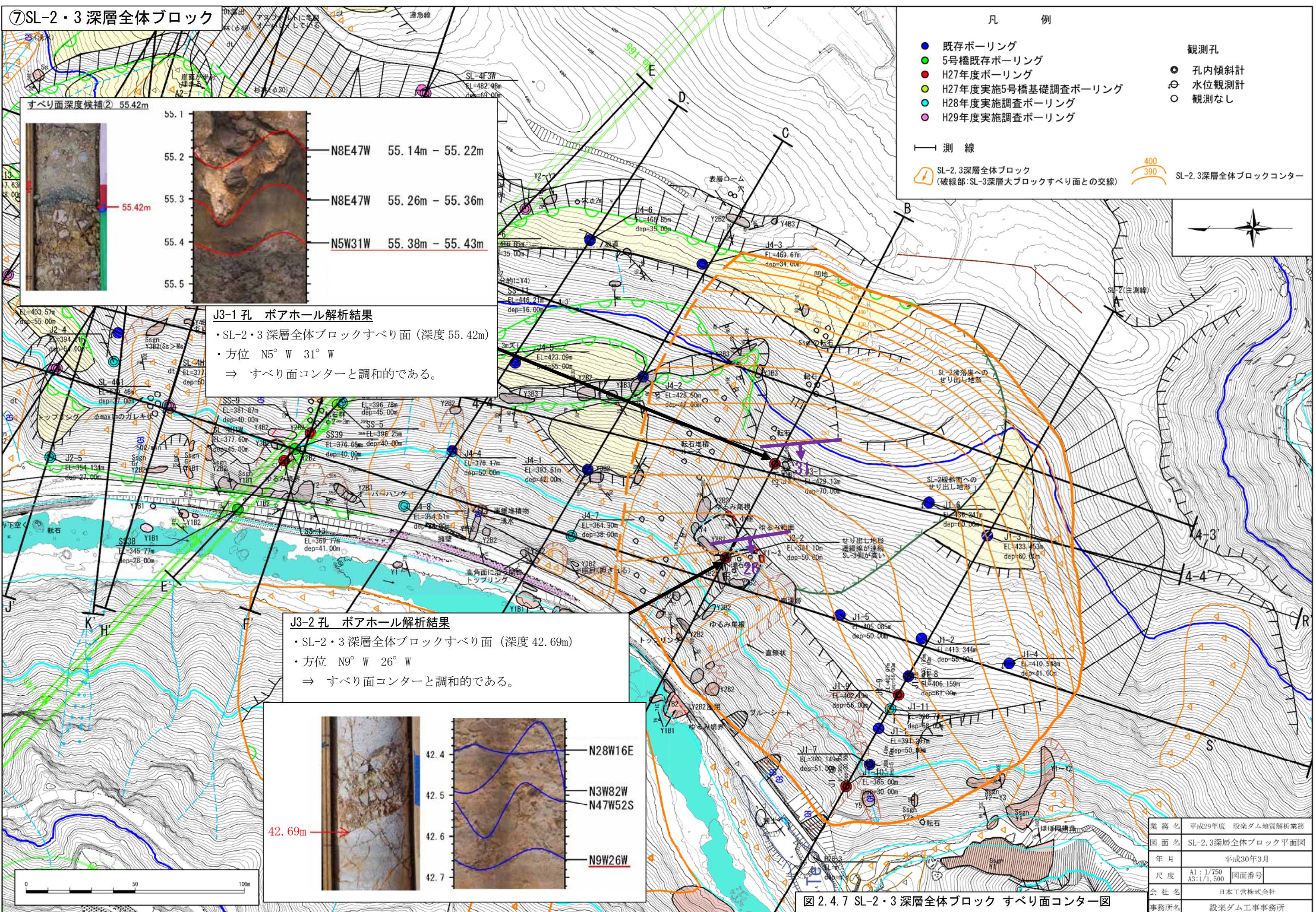
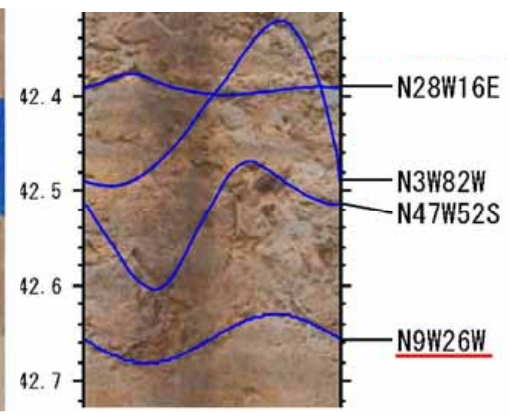
J3-1 孔 ボアホール解析結果

- ・SL-2・3 深層全体ブロックすべり面 (深度 55.42m)
- ・方位 N5° W 31° W
- ⇒ すべり面コンターと調和的である。

J3-2 孔 ボアホール解析結果

- ・SL-2・3 深層全体ブロックすべり面 (深度 42.69m)
- ・方位 N9° W 26° W
- ⇒ すべり面コンターと調和的である。

42.69m



業務名	平成29年度 設楽ダム地質解析業務
図面名	SL-2,3深層全体ブロック平面図
年月	平成30年3月
尺度	A1:1/750 A3:1/1,500
図面番号	
会社名	日本工機株式会社
事務所名	設楽ダム工事事務所

図 2.4.7 SL-2・3 深層全体ブロック すべり面コンター図

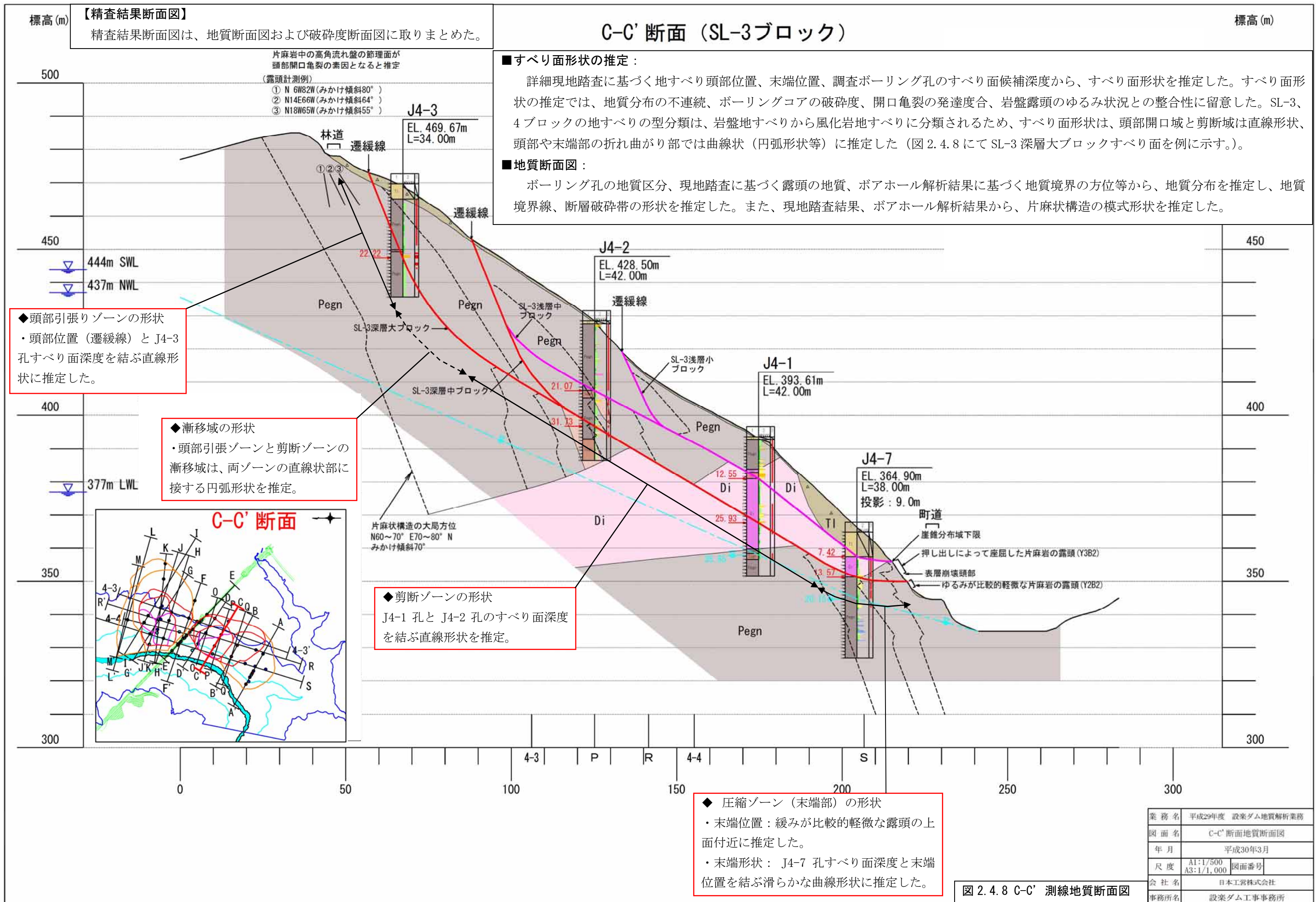
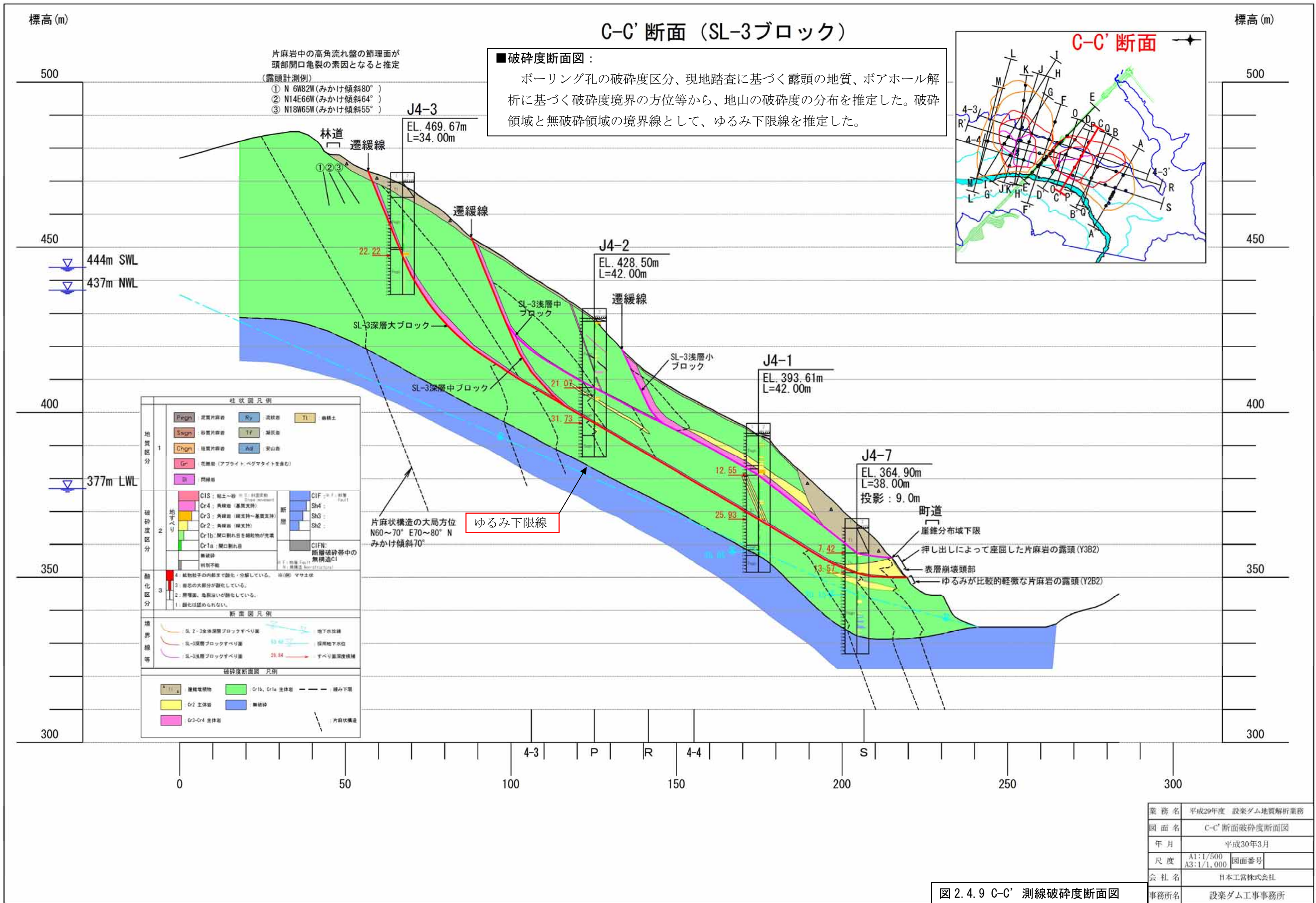
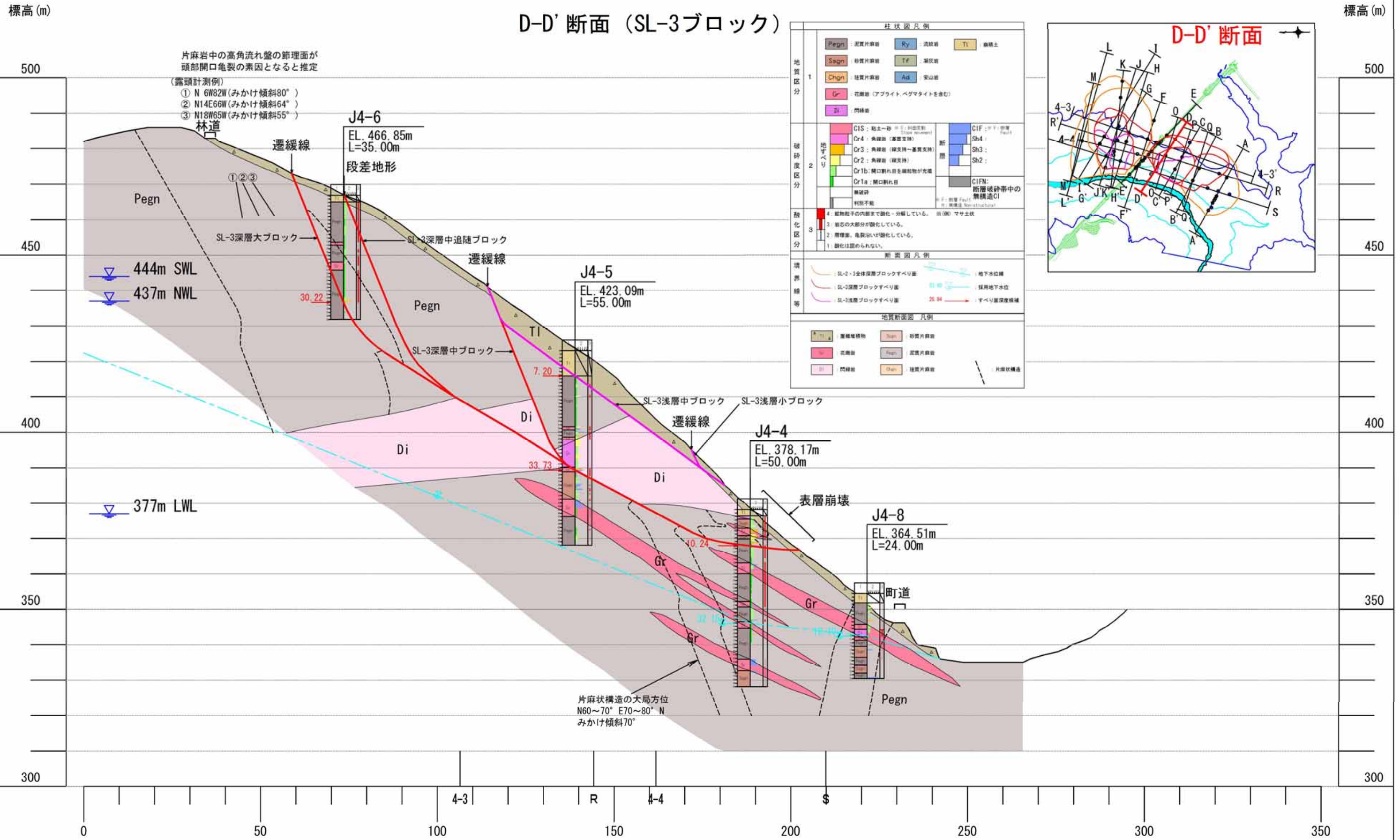


図 2.4.8 C-C' 測線地質断面図



D-D' 断面 (SL-3ブロック)



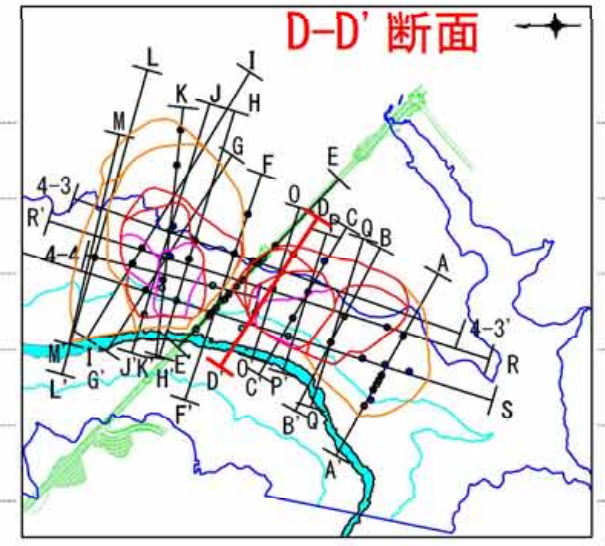
柱状図凡例					
Pegn	泥質片麻岩	Ry	流紋岩	Tl	凝結土
Segn	砂質片麻岩	Tf	凝灰岩		
Chgn	粘質片麻岩	Ad	安山岩		
Gr	花崗岩 (アブライト、ベグマタイトを含む)				
Di	閃緑岩				

破砕度区分		崩壊帯	
CIS	粘土-砂 (1: 崩壊帯)	CIF	崩壊帯
Cr4	角礫岩 (基質支持)	Sh4	崩壊帯
Cr3	角礫岩 (線支持)	Sh3	崩壊帯
Cr2	角礫岩 (線支持)	Sh2	崩壊帯
Cr1b	開口割れ目を凝結物が充填		
Cr1a	開口割れ目		
	崩壊帯		
	崩壊帯		

崩壊帯	
4	崩壊帯の内部まで崩壊・分解している。 ※ (R) マサ土状
3	崩壊帯の大部分が崩壊している。
2	崩壊帯。亀裂帯が崩壊している。
1	崩壊は認められない。

断面図凡例	
—	SL-2・3全体深層ブロックすべり面
—	SL-3深層ブロックすべり面
—	SL-3浅層ブロックすべり面
—	地下水位線
—	採用地下水位
—	すべり面深度線

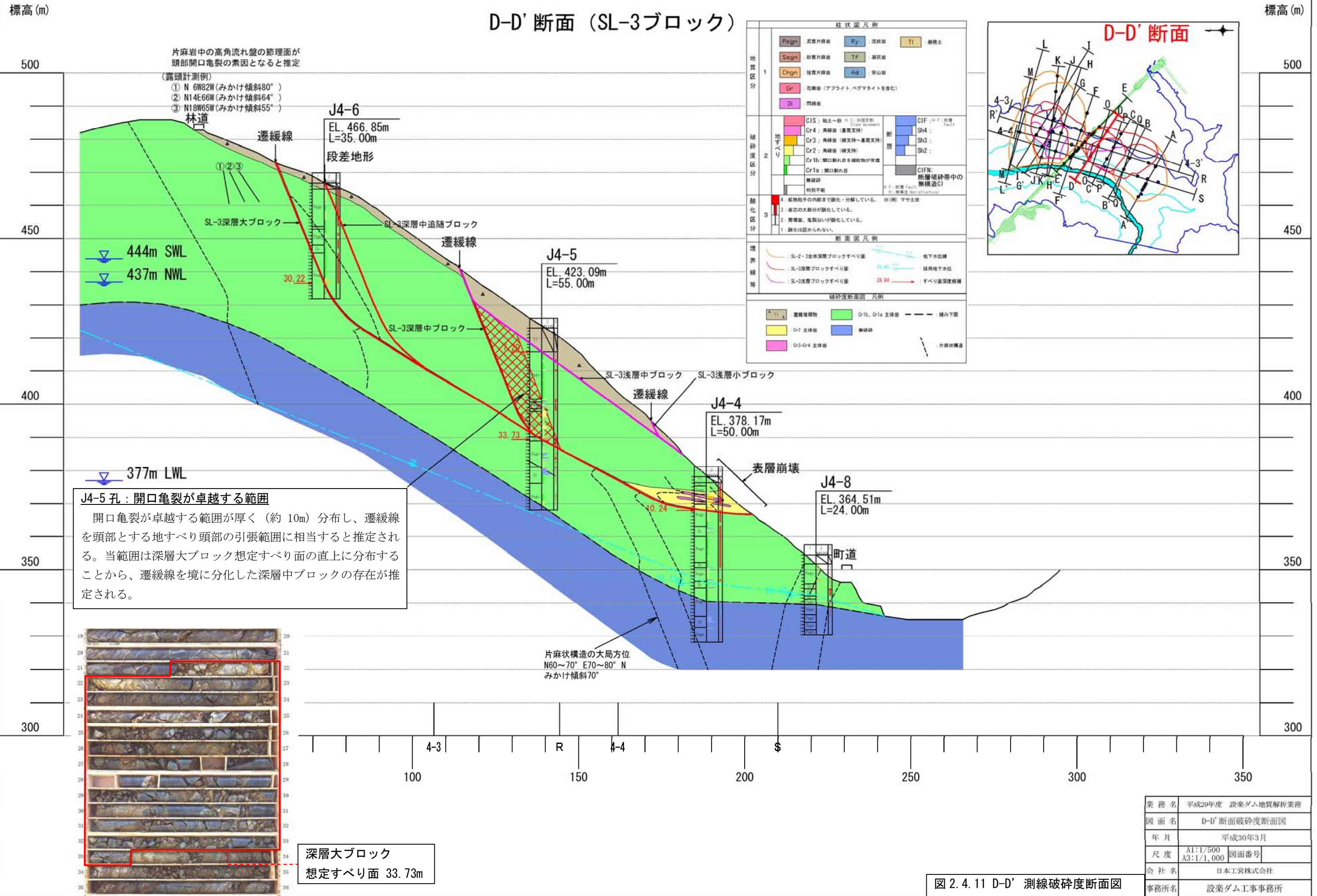
地質断面図凡例	
Tl	凝結土
Gr	花崗岩
Di	閃緑岩
Segn	砂質片麻岩
Pegn	泥質片麻岩
Chgn	粘質片麻岩
- - -	片麻状構造



業務名	平成29年度 設楽ダム地質解析業務
図面名	D-D' 断面地質断面図
年月	平成30年3月
尺度	A1:1/500 図面番号
会社名	日本工営株式会社
事務所名	設楽ダム工事事務所

図 2.4.10 D-D' 測線地質断面図

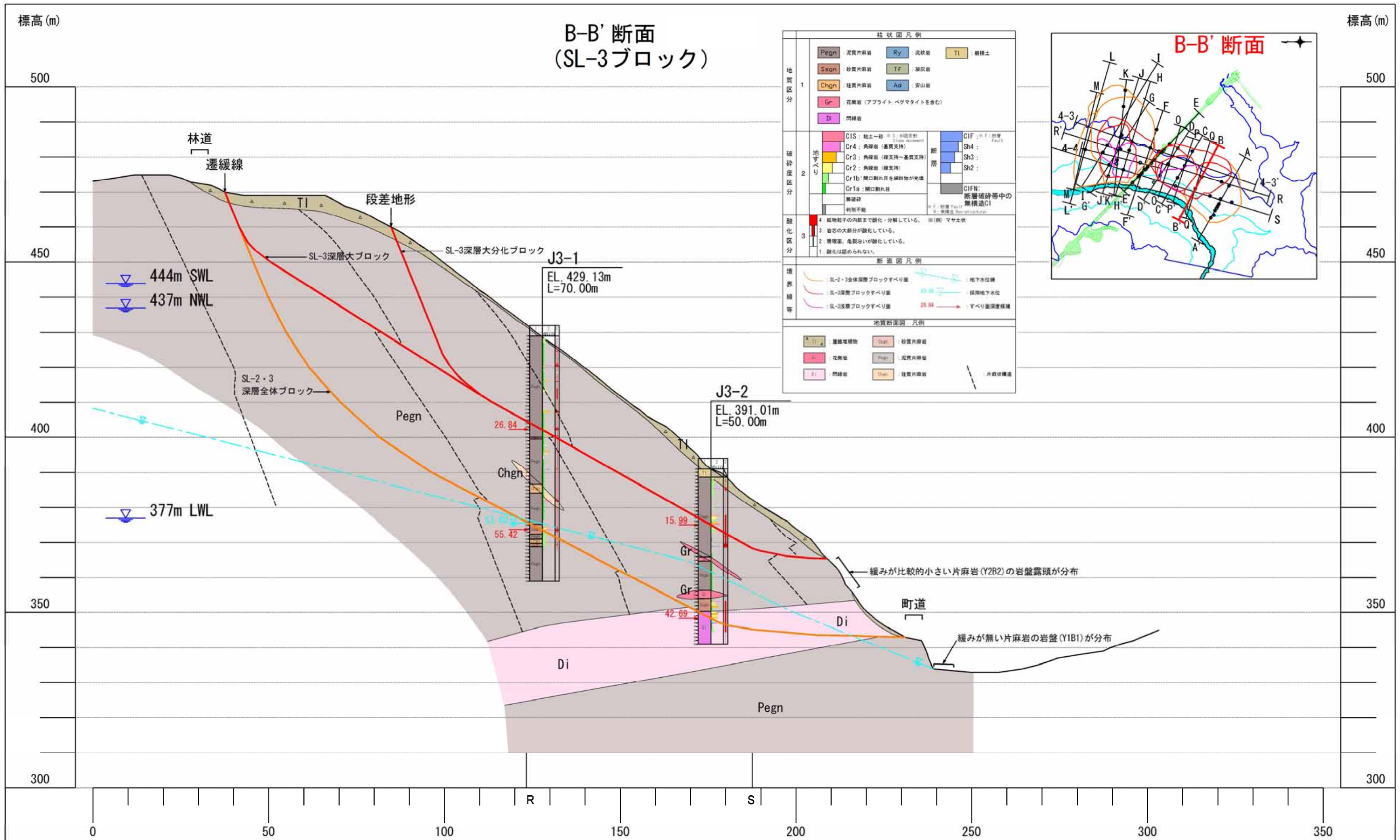
D-D' 断面 (SL-3ブロック)



深層大ブロック
 想定すべり面 33.73m

業務名	平成29年度 設楽ダム地質解析業務
図面名	D-D' 断面破砕度断面図
年月	平成30年3月
尺度	A1:1/500 A3:1/1,000
図面番号	
会社名	日本工営株式会社
事務所名	設楽ダム工事事務所

図 2.4.11 D-D' 測線破砕度断面図



(注) J3-2孔を通る地下水位
 J3-2孔削孔時孔内水位は、周辺孔の地下水位状況と調和しないため、
 J3-2孔を除いた孔の孔内水位に基づく地下水位コンターから推定。

業務名	平成29年度 設楽ダム地質解析業務		
図面名	B-B'断面地質断面図		
年月	平成30年3月		
尺度	A1:1/500	図面番号	
会社名	日本工営株式会社		
事務所名	設楽ダム工事事務所		

図 2.4.12 B-B' 測線地質断面図

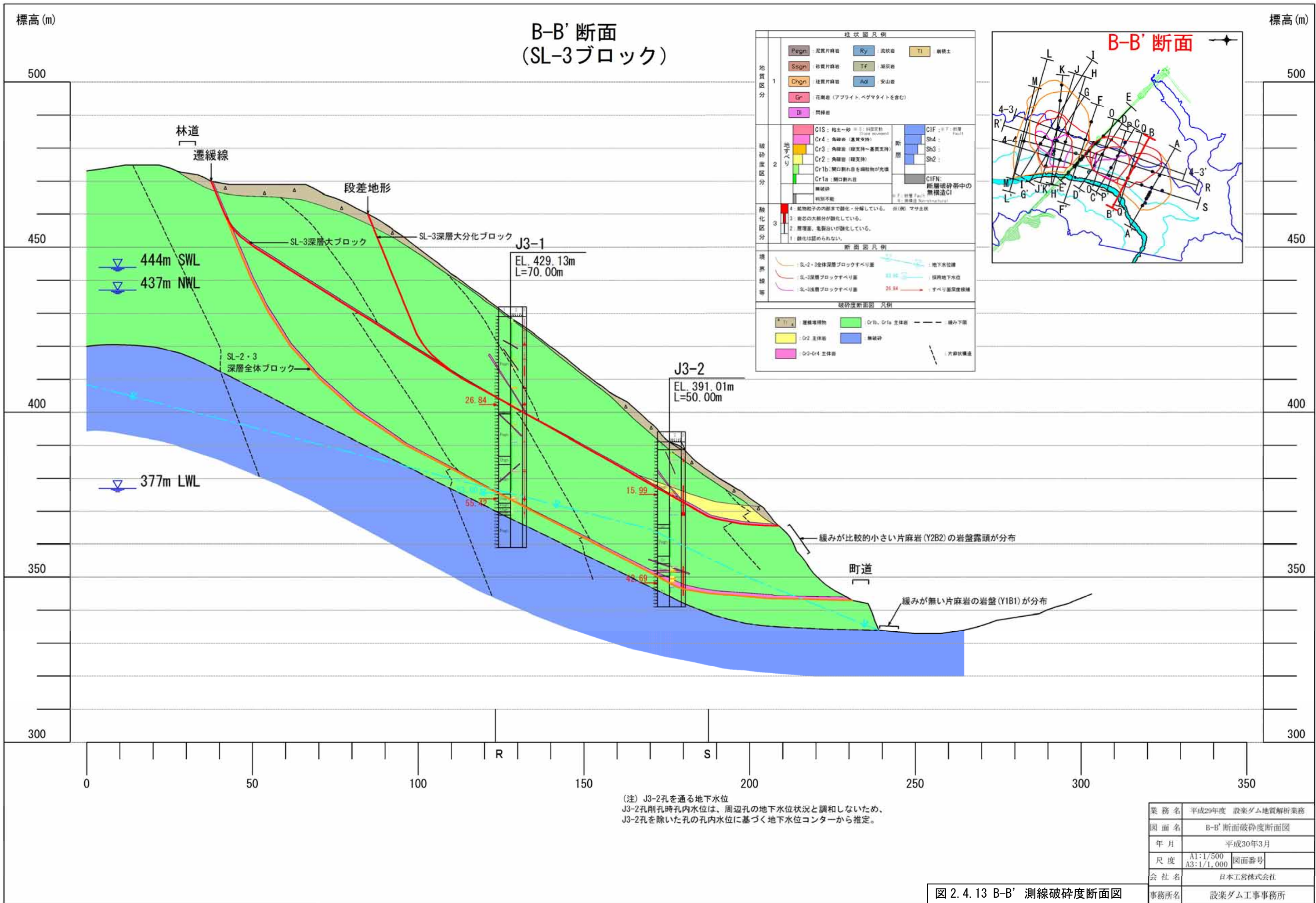
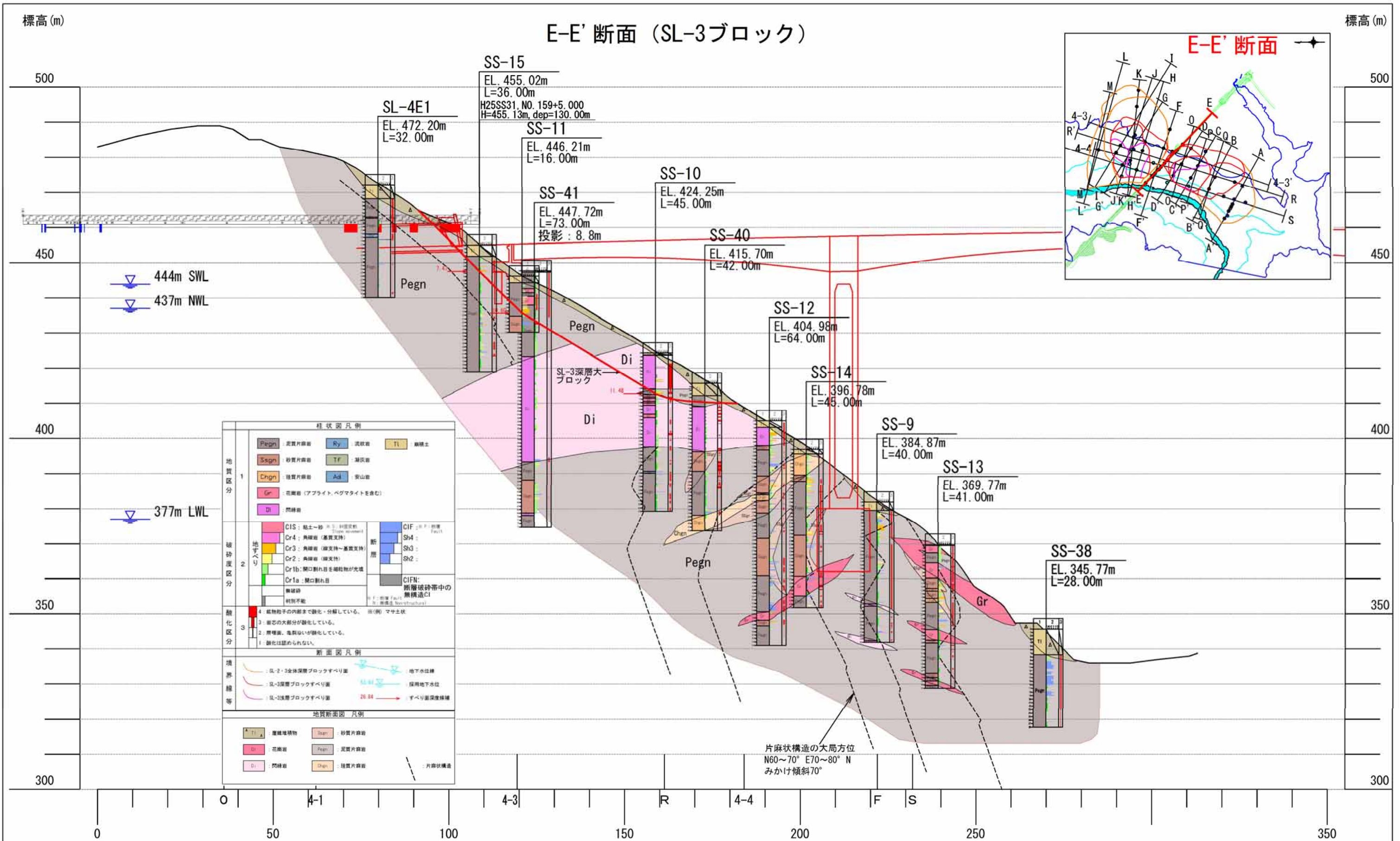


図 2.4.13 B-B' 測線破砕度断面図

業務名	平成29年度 設楽ダム地質解析業務
図面名	B-B' 断面破砕度断面図
年月	平成30年3月
尺度	A1:1/500 図面番号
会社名	日本工営株式会社
事務所名	設楽ダム工事事務所



業務名	平成29年度 設楽ダム地質解析業務
図面名	E-E' 断面地質断面図
年月	平成30年3月
尺度	A1:1/500 図面番号
会社名	日本工営株式会社
事務所名	設楽ダム工事事務所

図 2.4.14 E-E' 測線地質断面図

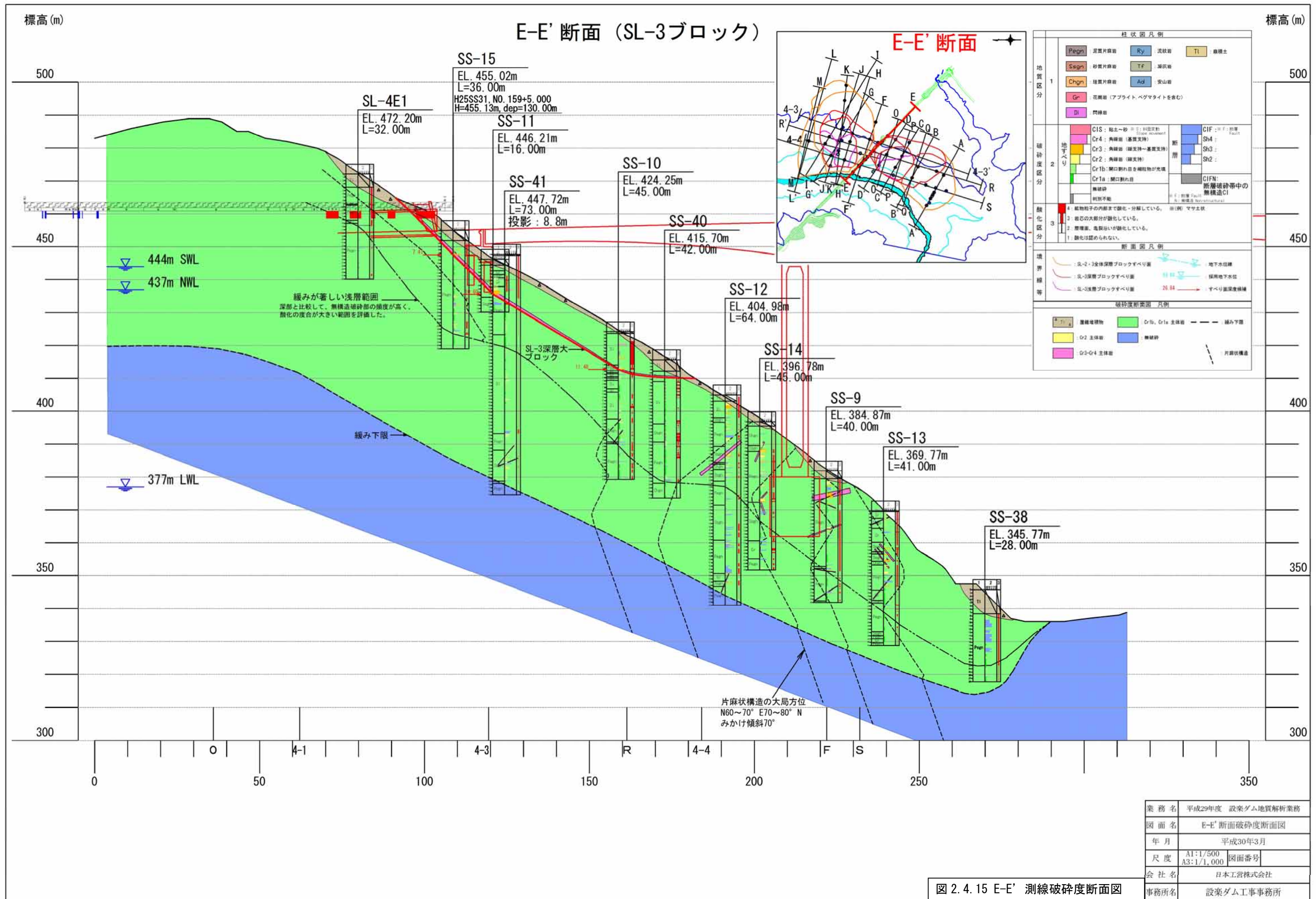
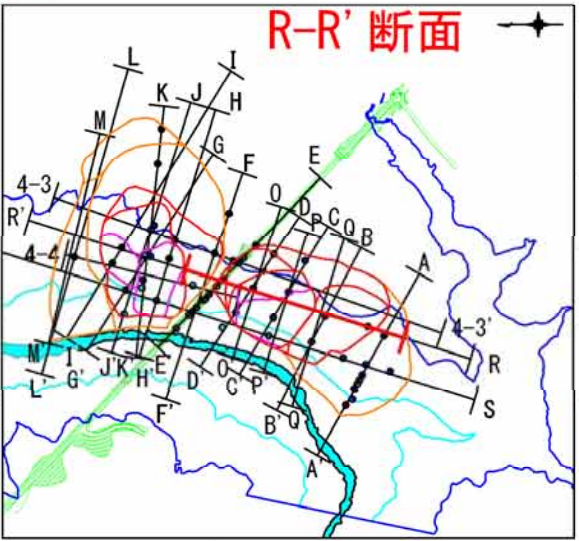
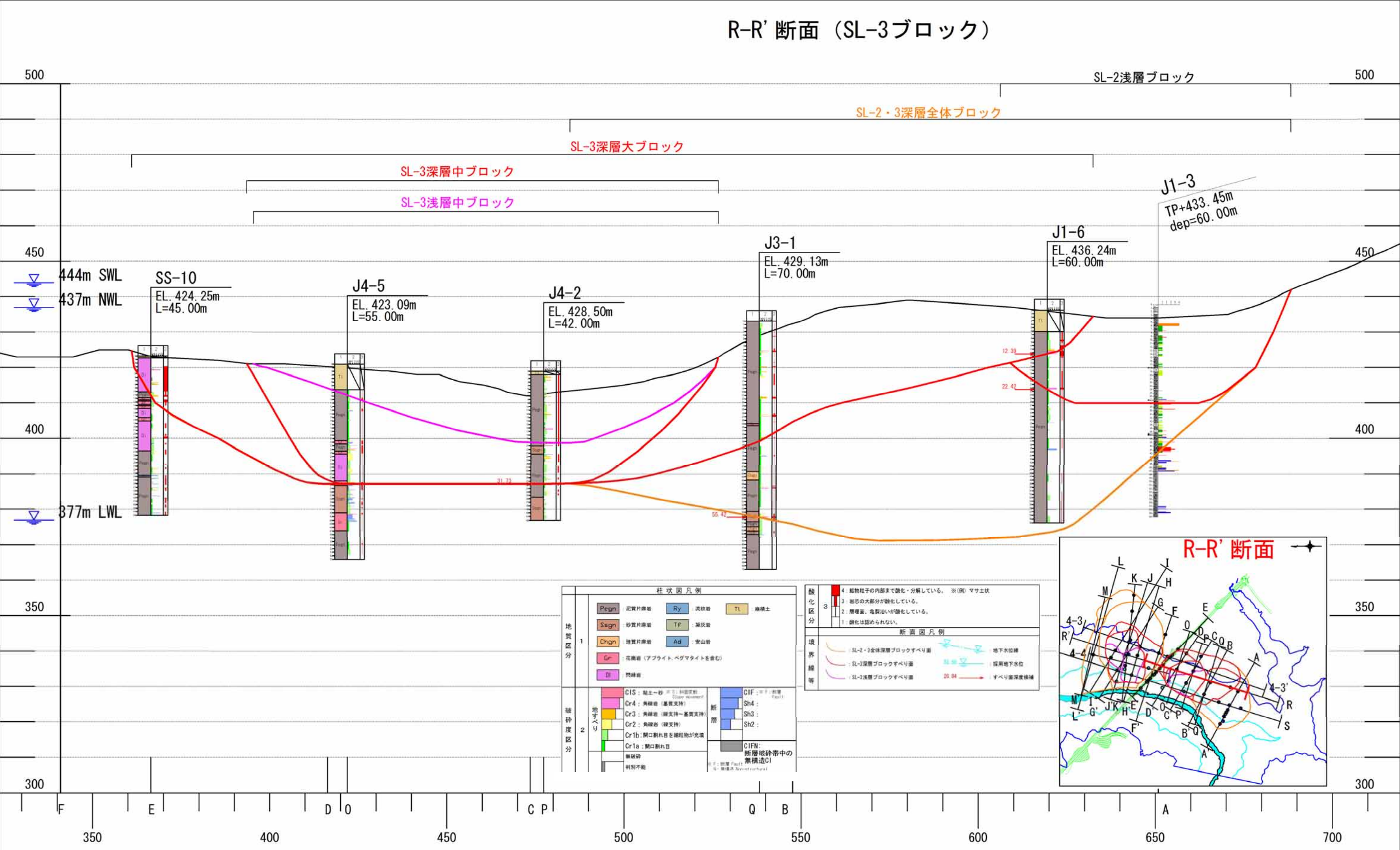


図 2.4.15 E-E' 測線破砕度断面図

業務名	平成29年度 設楽ダム地質解析業務
図面名	E-E' 断面破砕度断面図
年月	平成30年3月
尺度	A1: 1/500 図面番号
	A3: 1/1,000
会社名	日本工営株式会社
事務所名	設楽ダム工事事務所

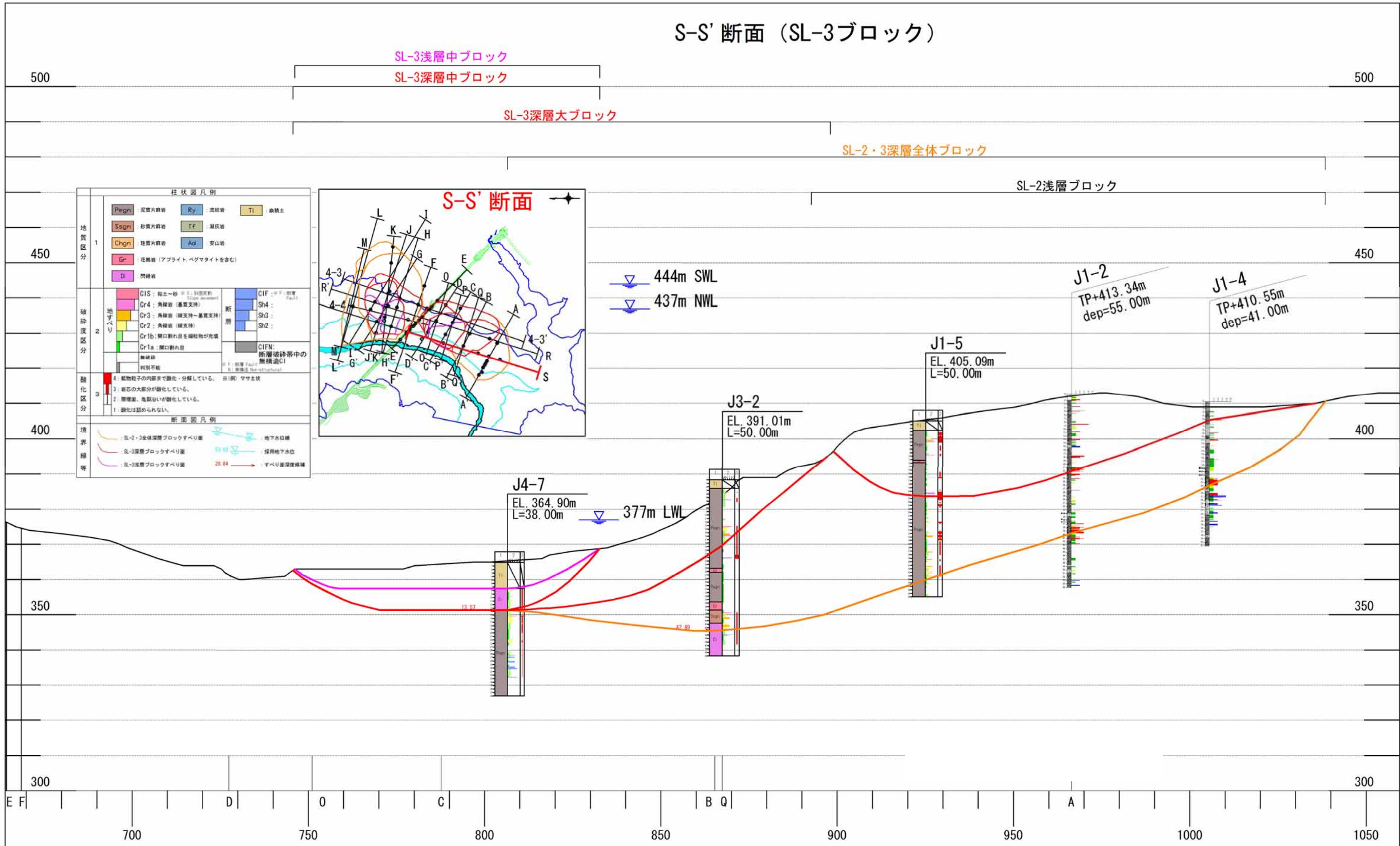
R-R' 断面 (SL-3ブロック)



業務名	平成29年度 設楽ダム地質解析業務		
図面名	R-R' 断面解析断面図		
年月	平成30年3月		
尺度	A1:1/500	図面番号	
	A3:1/1,000		
会社名	日本工営株式会社		
事務所名	設楽ダム工事事務所		

図 2.4.16 R-R' 測線解析断面図

S-S' 断面 (SL-3ブロック)



業務名	平成29年度 設楽ダム地質解析業務
図面名	S-S' 断面解析断面図
年月	平成30年3月
尺度	A1:1/500 図面番号
会社名	日本工営株式会社
事務所名	設楽ダム工事事務所

図 2.4.17 S-S' 測線断面図

2.4.2 SL-4ブロック

精査結果平面図(全ブロック)を図2.4.18、各ブロックのすべり面コンター図を2.4.19~2.4.24、精査結果断面図を図2.4.25~2.4.36に示す。

【SL-4 精査ブロック】

- ① SL-4 深層超大ブロック
- ② SL-4 深層超大(内)ブロック
- ③ SL-4 深層超大(背後)ブロック
- ④ SL-4 深層超大(上流)ブロック
- ⑤ SL-4 深層大ブロック
- ⑥ SL-4 深層中ブロック
- ⑦ SL-4 浅層小下流ブロック
- ⑧ SL-4 浅層小上流上部ブロック
- ⑨ SL-4 浅層小上流下部ブロック

凡 例

- 既存ボーリング
- 5号橋既存ボーリング
- H27年度ボーリング
- H27年度実施5号橋基礎調査ボーリング
- H28年度実施調査ボーリング
- H29年度実施調査ボーリング
- 観測孔
- 孔内傾斜計
- 水位観測計
- 観測なし

— 測 線

① SL-4深層超大ブロック, SL-4深層超大(内)ブロック, SL-4深層超大(背後)ブロック, SL-4深層超大(上流)ブロック

⑤ SL-4深層大ブロック, SL-4深層中ブロック

⑦ SL-4浅層小下流ブロック, SL-4浅層小上流上部ブロック, SL-4浅層小上流下部ブロック

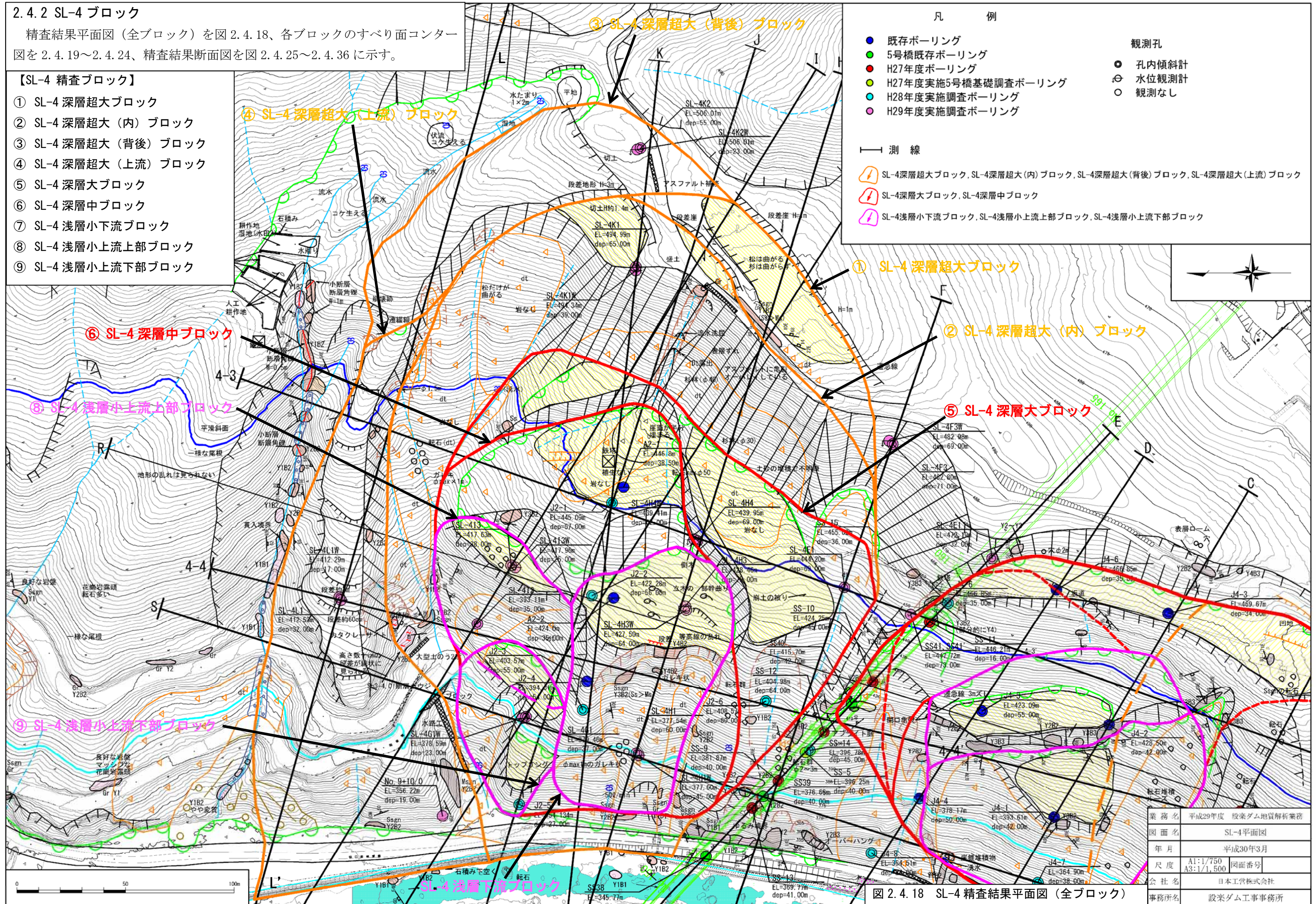
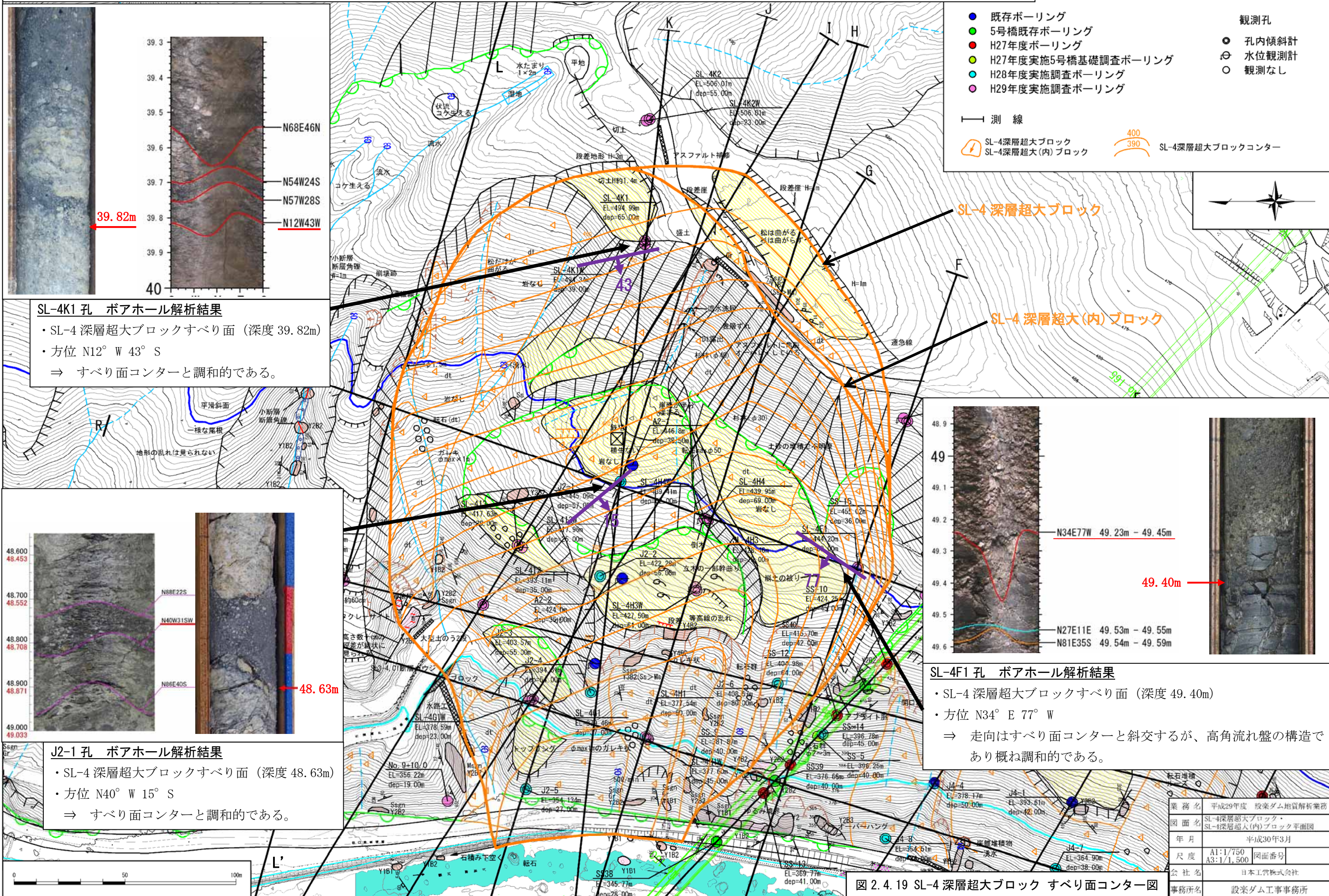


図 2.4.18 SL-4 精査結果平面図 (全ブロック)

業務名	平成29年度 設案ダム地質解析業務
図面名	SL-4平面図
年月	平成30年3月
尺度	A1:1/750 A3:1/1,500
図面番号	
会社名	日本工営株式会社
事務所名	設案ダム工事事務所

① SL-4 深層超大ブロック、②SL-4 深層超大(内)ブロック ※2つのブロックは頭部を除きすべり面は共有するため、深層超大ブロックのすべり面コンターを表示した。

凡 例



業務名	平成29年度 霞ヶ関ダム地質解析業務
図面名	SL-4深層超大ブロック・SL-4深層超大(内)ブロック平面図
年月	平成30年3月
尺度	A1:1/750 図面番号
会社名	日本工営株式会社
事務所名	設楽ダム工事事務所

③ SL-4 深層超大ブロック、④SL-4 深層超大ブロック (内) ブロック ※2つのブロックは頭部を除きすべり面は共有するため、深層超大 (背後) ブロックのすべり面コンターを表示した。

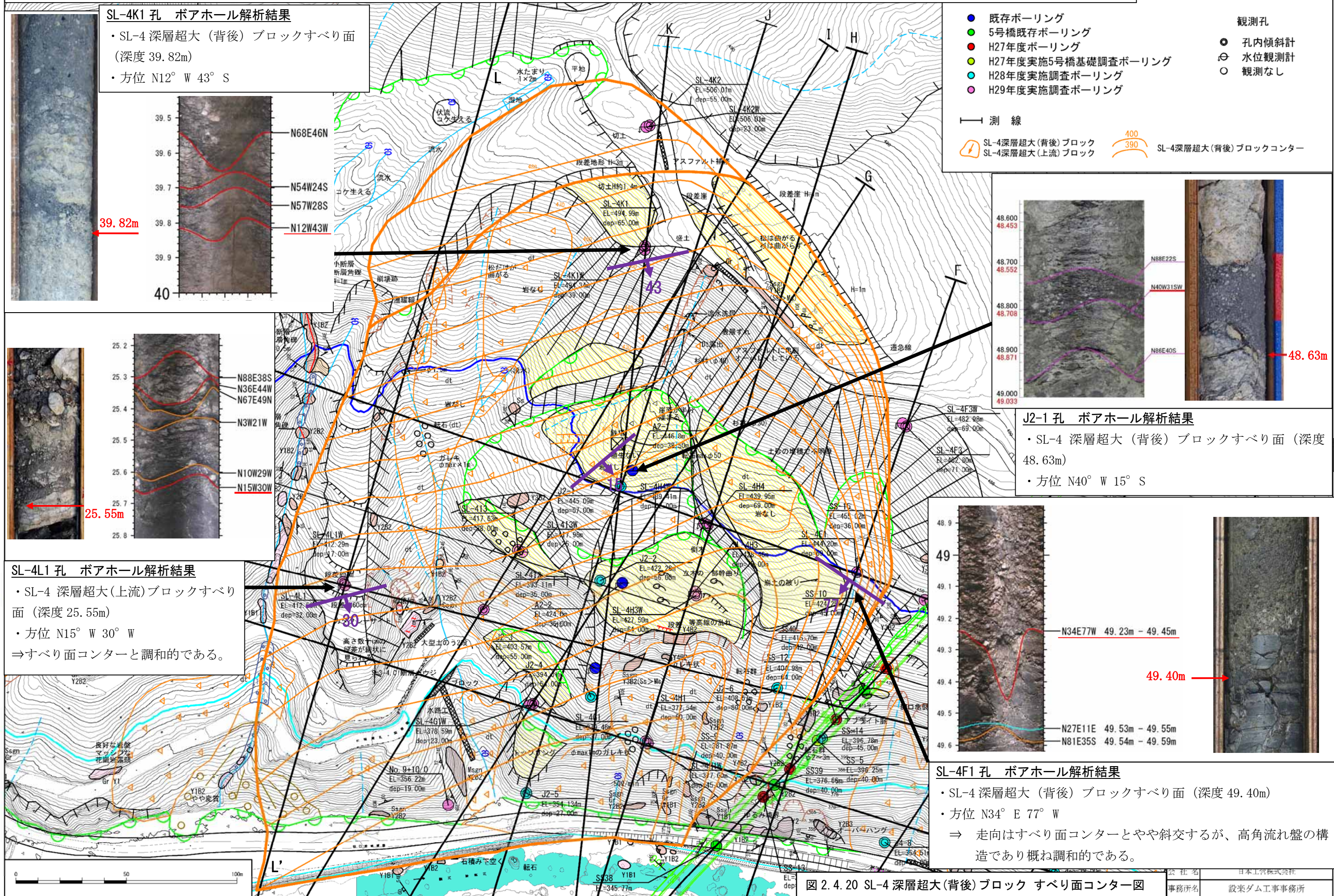


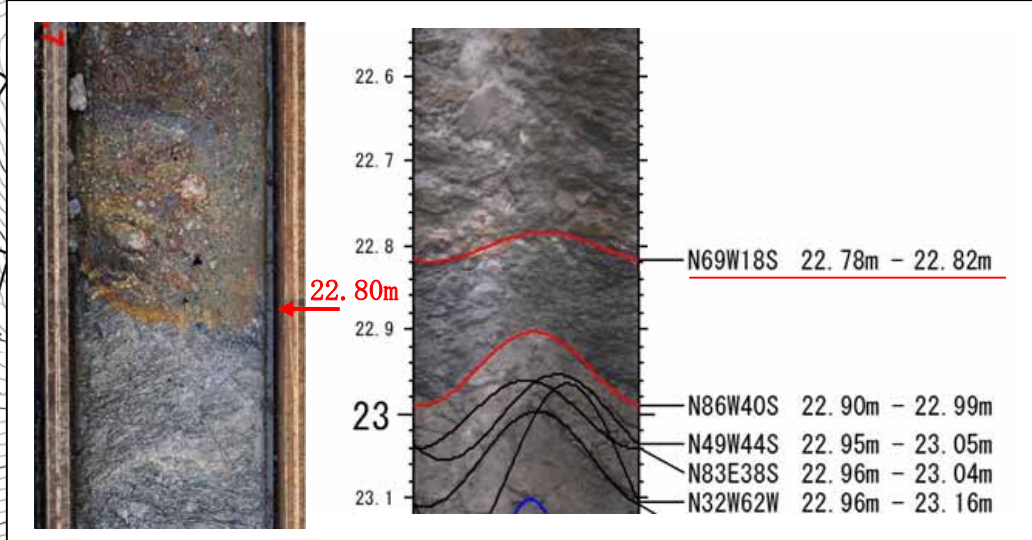
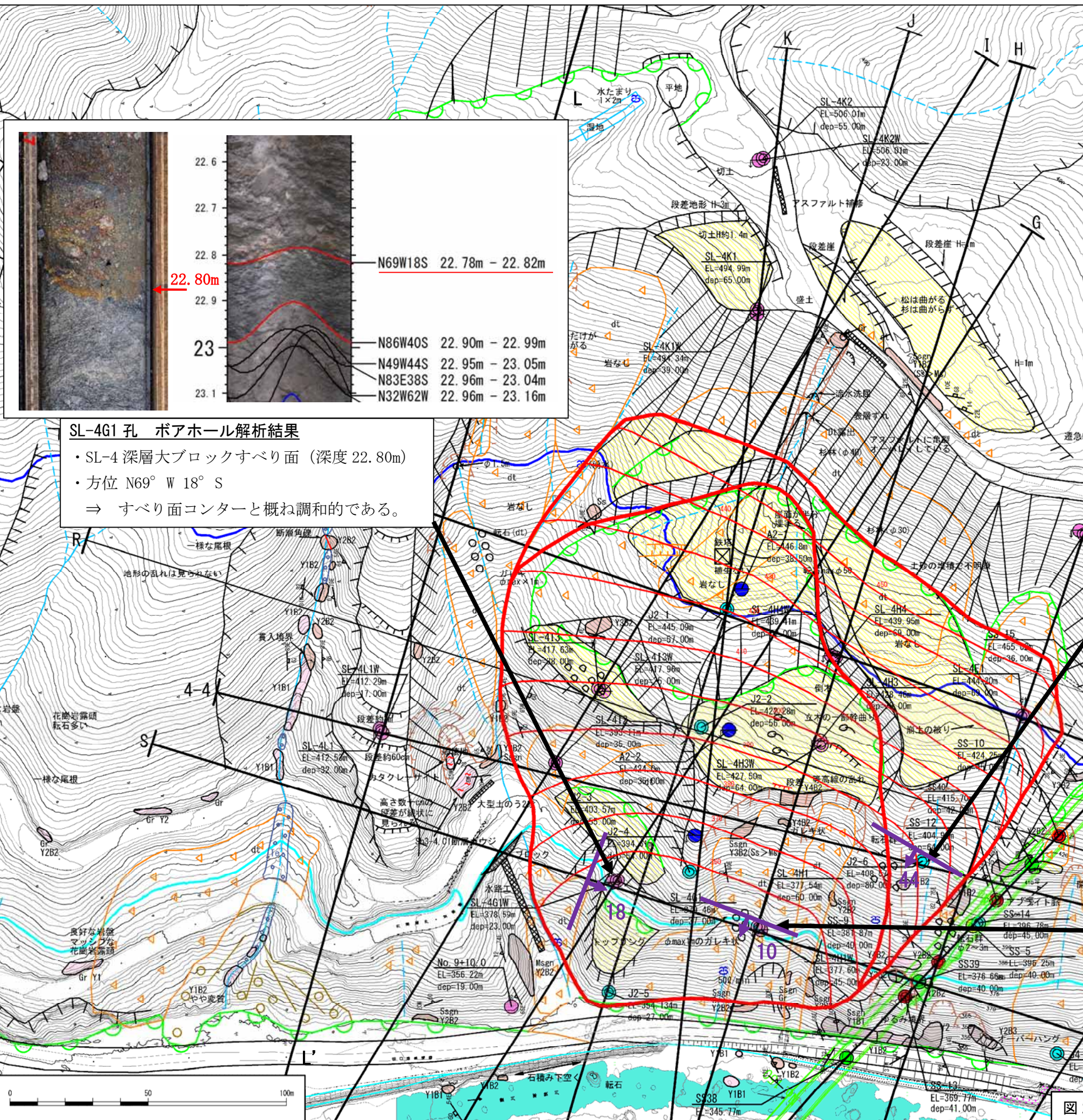
図 2.4.20 SL-4 深層超大 (背後) ブロック すべり面コンター図

公 社 名 日本工機株式会社
 事務所名 設楽ダム工事事務所

⑤ SL-4 深層大ブロック、⑥SL-4 深層中ブロック ※2つのブロックは頭部を除きすべり面は共有するため、深層大ブロックのすべり面コンターを表示した。

凡 例

- 既存ボーリング
 - 5号橋既存ボーリング
 - H27年度ボーリング
 - H27年度実施5号橋基礎調査ボーリング
 - H28年度実施調査ボーリング
 - H29年度実施調査ボーリング
 - 観測孔
 - 孔内傾斜計
 - 水位観測計
 - 観測なし
- 測線
- SL-4深層大ブロック
SL-4深層中ブロック
- 400
390 SL-4深層大ブロックコンター

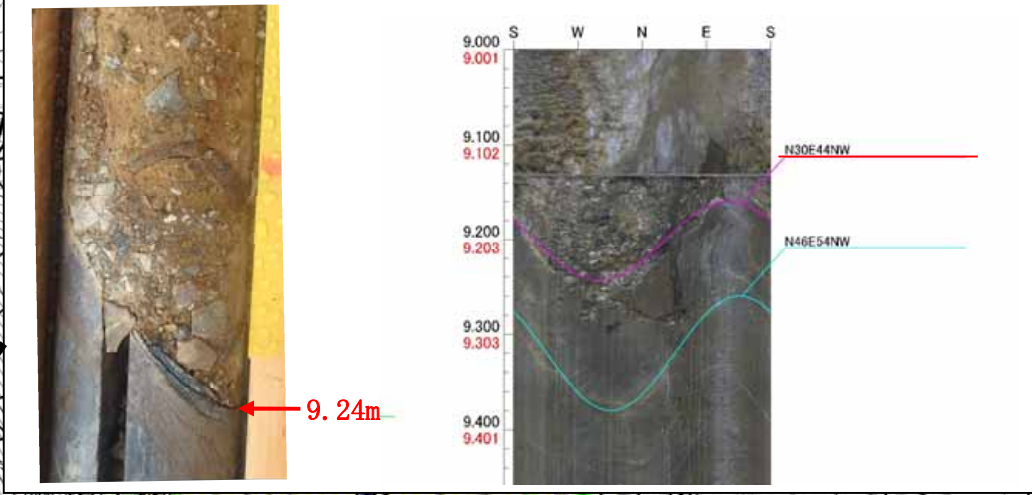


SL-4G1 孔 ボアホール解析結果

- ・ SL-4 深層大ブロックすべり面 (深度 22.80m)
- ・ 方位 N69° W 18° S
- ⇒ すべり面コンターと概ね調和的である。

J2-6 孔 ボアホール解析結果

- ・ SL-4 深層大ブロックすべり面 (深度 9.24m)
- ・ 方位 N30° E 44° W
- ⇒ すべり面コンターと概ね調和的である。



SL4-H1 孔 ボアホール解析結果

- ・ SL-4 深層超大ブロックすべり面 (深度 20.27m)
- ・ 方位 N21° E 10° W ⇒ すべり面コンター調和的である

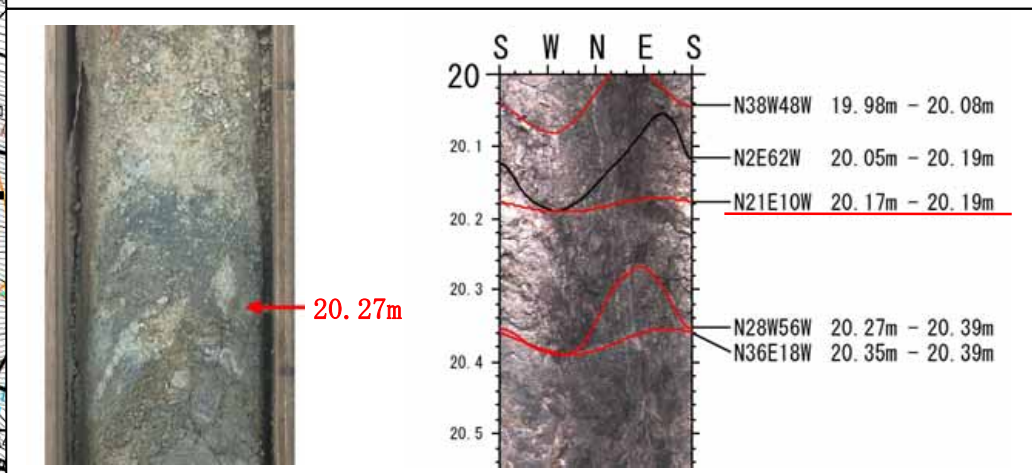
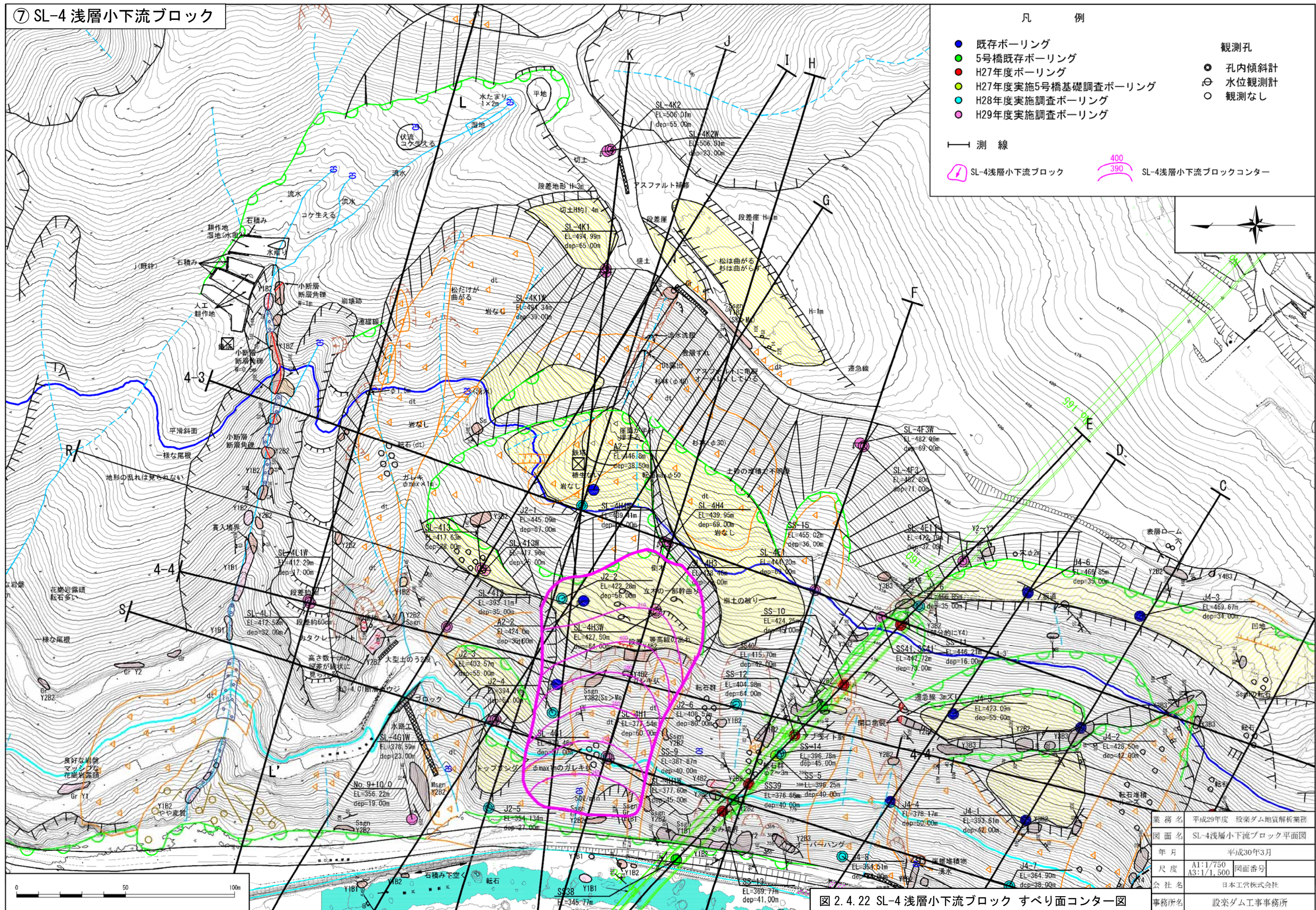


図 2.4.21 SL-4 深層大ブロック すべり面コンター図

⑦ SL-4 浅層小下流ブロック



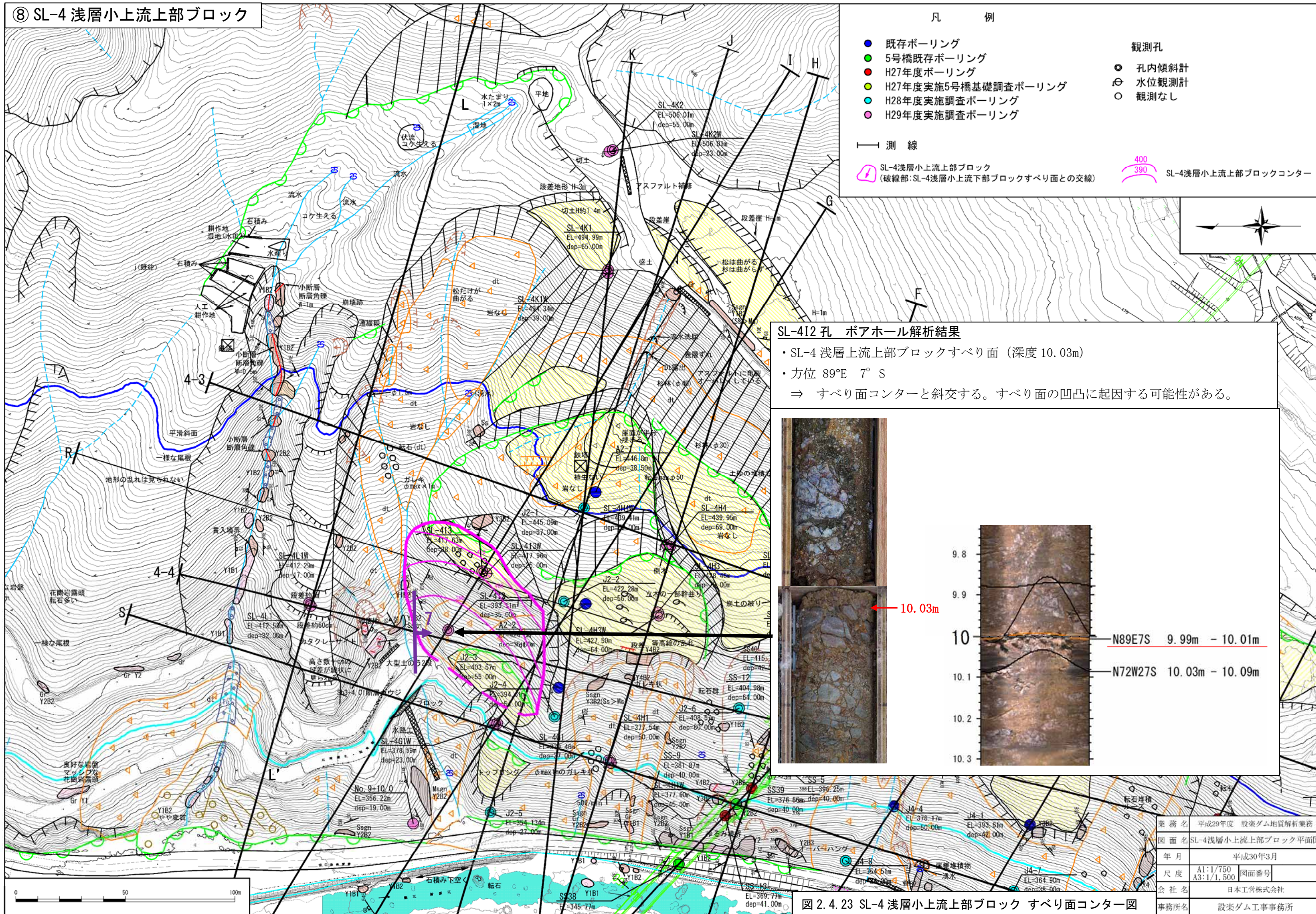
凡 例

- 既存ボーリング
- 5号橋既存ボーリング
- H27年度ボーリング
- H27年度実施5号橋基礎調査ボーリング
- H28年度実施調査ボーリング
- H29年度実施調査ボーリング
- 観測孔
- 孔内傾斜計
- 水位観測計
- 観測なし
- 測 線
- SL-4浅層小下流ブロック
- SL-4浅層小下流ブロックカウンター

業務名	平成29年度 設案ダム地質解析業務
図面名	SL-4浅層小下流ブロック平面図
年月	平成30年3月
尺度	A1:1/750 図面番号
会社名	日本工営株式会社
事務所名	設案ダム工事事務所

図 2.4.22 SL-4 浅層小下流ブロック すべり面カウンター図

⑧ SL-4 浅層小上流上部ブロック



- 凡 例
- 既存ボーリング
 - 5号橋既存ボーリング
 - H27年度ボーリング
 - H27年度実施5号橋基礎調査ボーリング
 - H28年度実施調査ボーリング
 - H29年度実施調査ボーリング
 - 観測孔
 - 孔内傾斜計
 - 水位観測計
 - 観測なし
 - 測線
 - SL-4浅層小上流上部ブロック (破線部: SL-4浅層小上流下部ブロックすべり面との交線)
 - 400 390 SL-4浅層小上流上部ブロックコンター

SL-412 孔 ボアホール解析結果

- ・ SL-4 浅層上流上部ブロックすべり面 (深度 10.03m)
- ・ 方位 89°E 7° S
- ⇒ すべり面コンターと斜交する。すべり面の凹凸に起因する可能性がある。

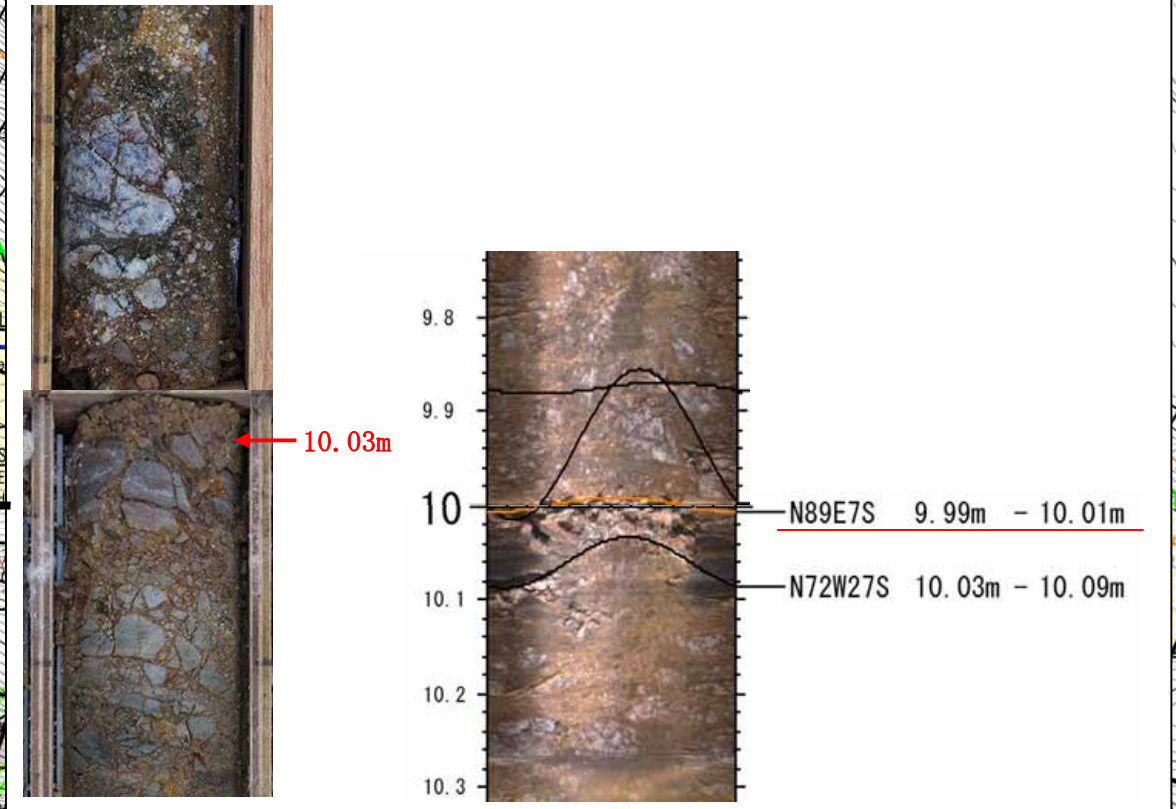
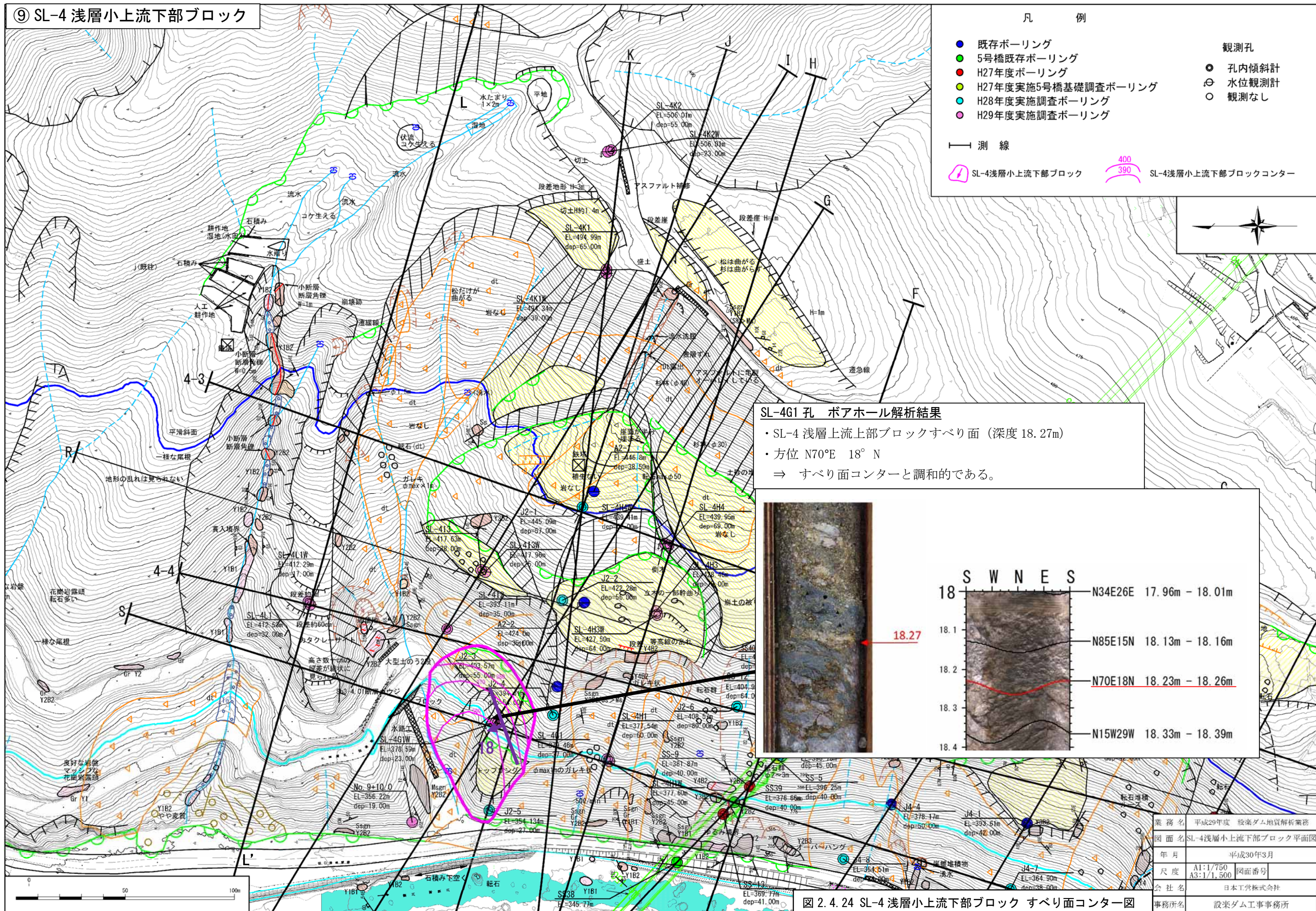


図 2.4.23 SL-4 浅層小上流上部ブロック すべり面コンター図

業務名	平成29年度 設楽ダム地質解析業務
図面名	SL-4浅層小上流上部ブロック平面図
年月	平成30年3月
尺度	A1:1/750 図面番号
会社名	日本工営株式会社
事務所名	設楽ダム工事事務所

⑨ SL-4 浅層小上流下部ブロック



- 凡 例
- 既存ボーリング
 - 5号橋既存ボーリング
 - H27年度ボーリング
 - H27年度実施5号橋基礎調査ボーリング
 - H28年度実施調査ボーリング
 - H29年度実施調査ボーリング
 - 観測孔
 - 孔内傾斜計
 - 水位観測計
 - 観測なし
- 測線
- SL-4浅層小上流下部ブロック
- 400
390 SL-4浅層小上流下部ブロックコンター

SL-4G1 孔 ボアホール解析結果

- ・ SL-4 浅層上流上部ブロックすべり面 (深度 18.27m)
- ・ 方位 N70°E 18° N
- ⇒ すべり面コンターと調和的である。

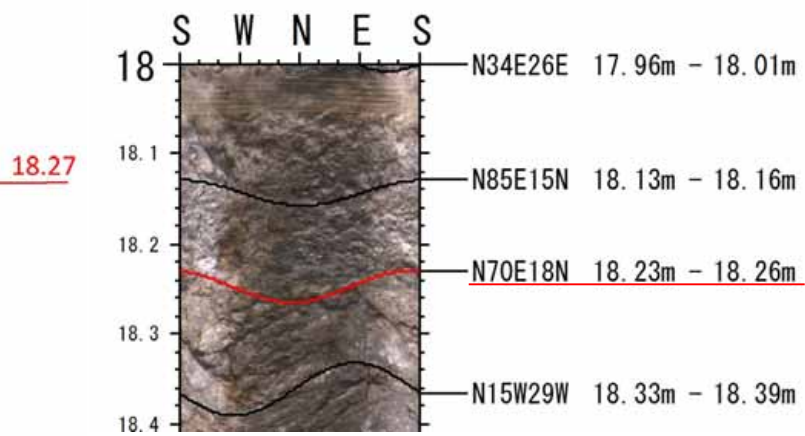
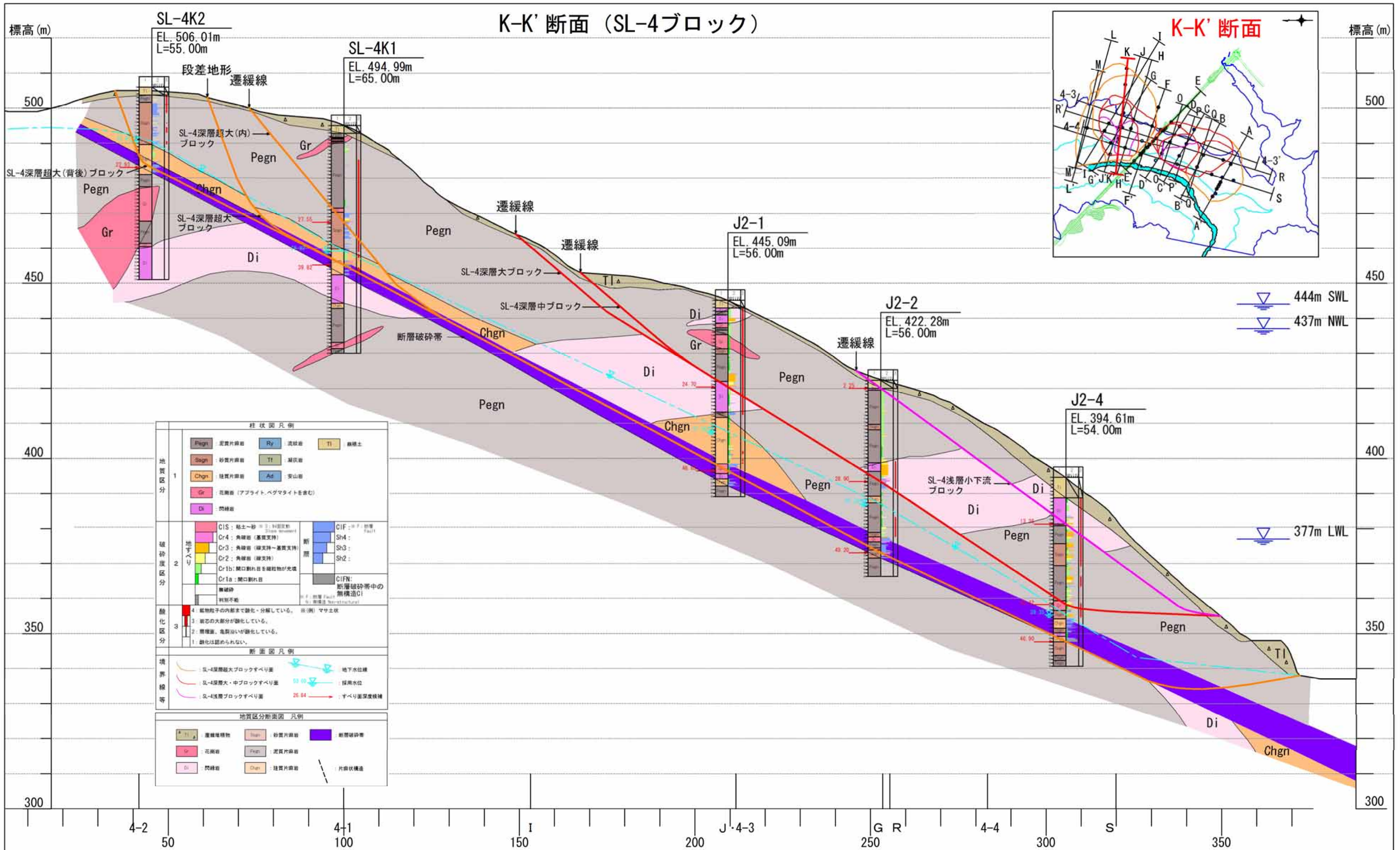


図 2.4.24 SL-4 浅層小上流下部ブロック すべり面コンター図

業務名	平成29年度 霞ヶ浦ダム地質解析業務
図面名	SL-4浅層小上流下部ブロック平面図
年月	平成30年3月
尺度	A1:1/750 図面番号
会社名	日本工営株式会社
事務所名	霞ヶ浦ダム工事事務所



業務名	平成29年度 設楽ダム地質解析業務
図面名	K-K' 断面地質断面図
年月	平成30年3月
尺度	A1: 1/500 A3: 1/1,000
図面番号	
会社名	日本工営株式会社
事務所名	設楽ダム工事事務所

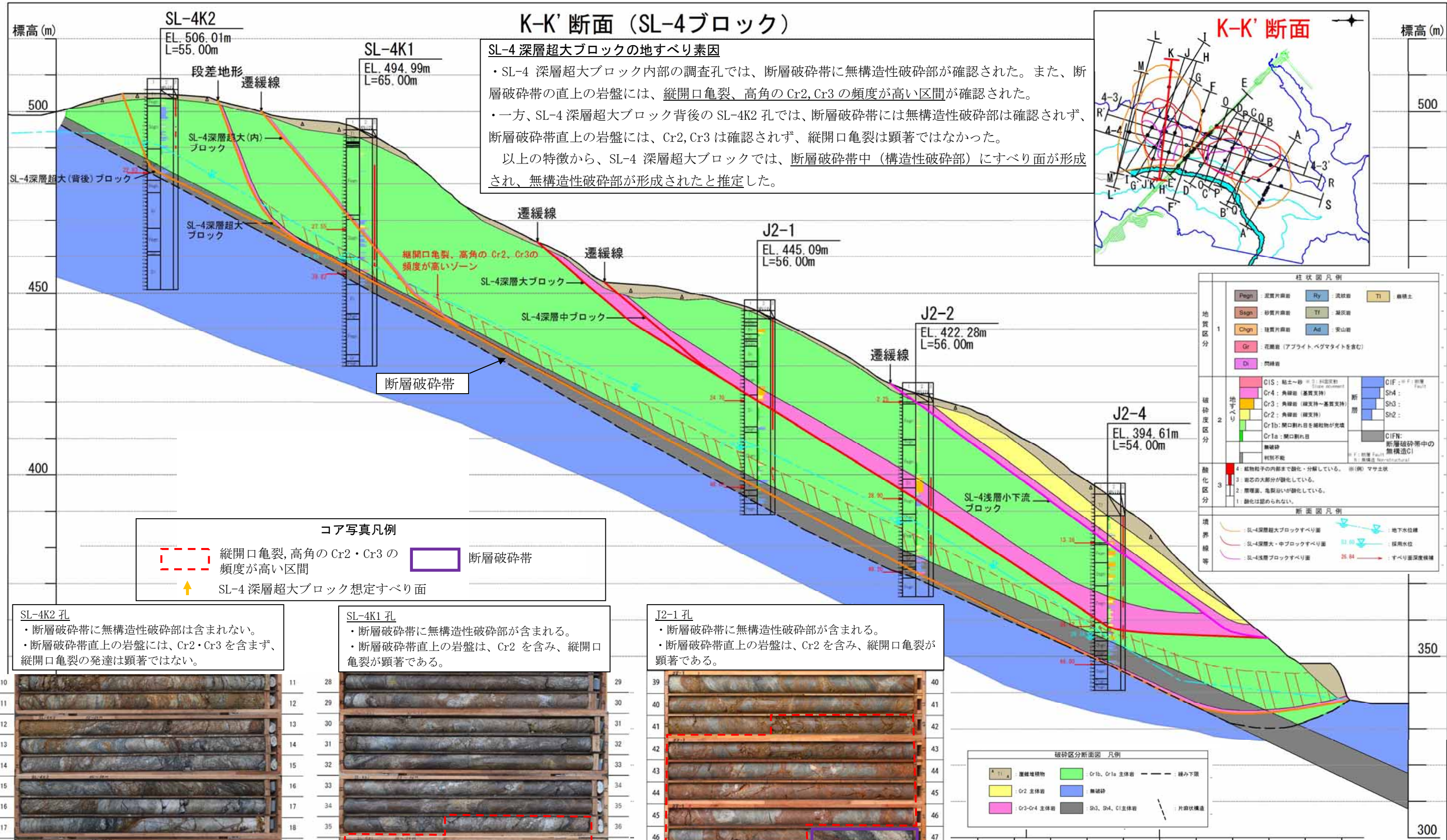
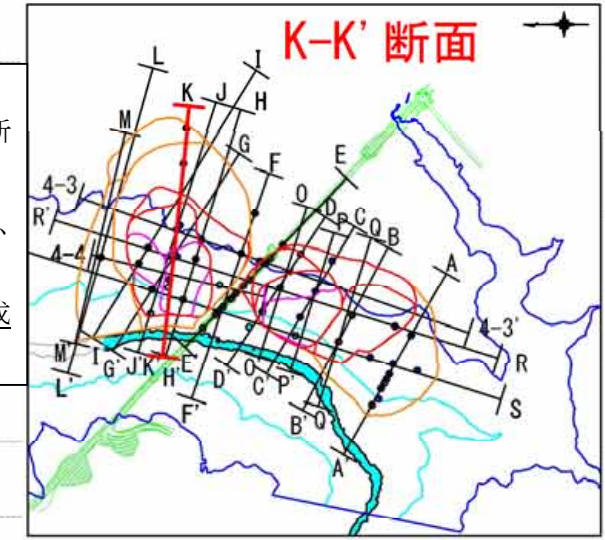
図 2.4.25 K-K' 測線地質断面図

K-K' 断面 (SL-4ブロック)

SL-4 深層超大ブロックの地すべり素因

- SL-4 深層超大ブロック内部の調査孔では、断層破碎帯に無構造性破碎部が確認された。また、断層破碎帯直上の岩盤には、縦開口亀裂、高角のCr2, Cr3の頻度が高い区間が確認された。
- 一方、SL-4 深層超大ブロック背後のSL-4K2孔では、断層破碎帯には無構造性破碎部は確認されず、断層破碎帯直上の岩盤には、Cr2, Cr3は確認されず、縦開口亀裂は顕著ではなかった。

以上の特徴から、SL-4 深層超大ブロックでは、断層破碎帯中（構造性破碎部）にすべり面が形成され、無構造性破碎部が形成されたと推定した。

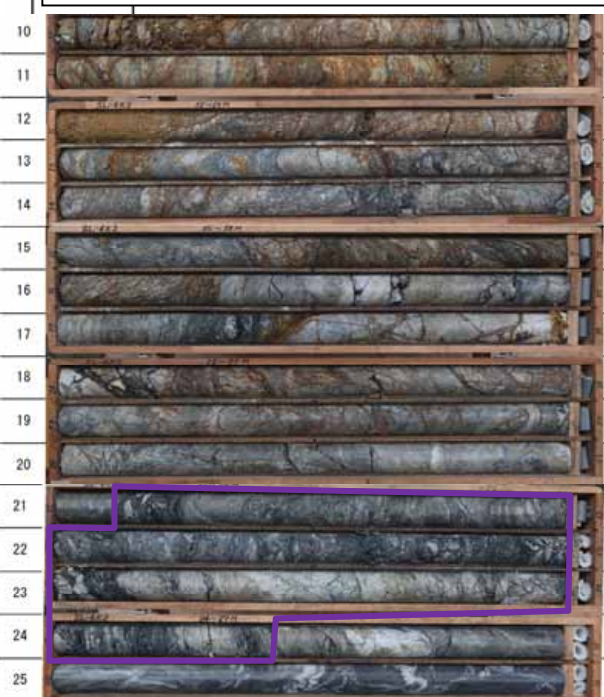


コア写真凡例

- 縦開口亀裂, 高角のCr2・Cr3の頻度が高い区間
- 断層破碎帯
- SL-4 深層超大ブロック想定すべり面

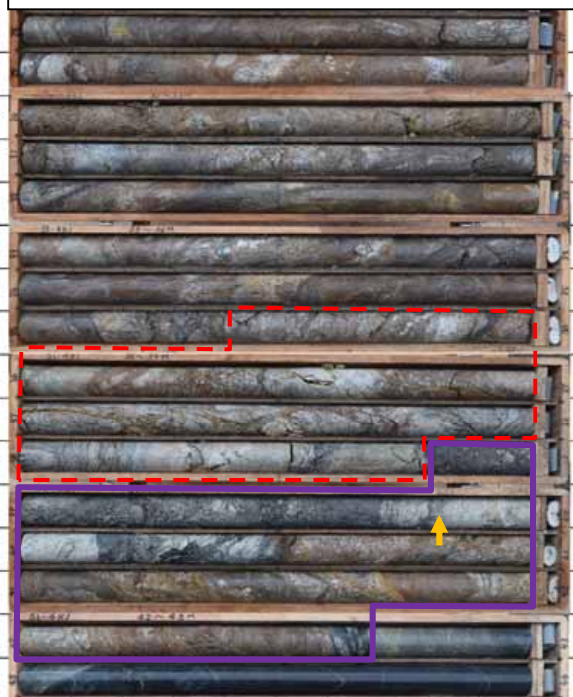
SL-4K2 孔

- 断層破碎帯に無構造性破碎部は含まれない。
- 断層破碎帯直上の岩盤には、Cr2・Cr3を含まず、縦開口亀裂の発達は顕著ではない。



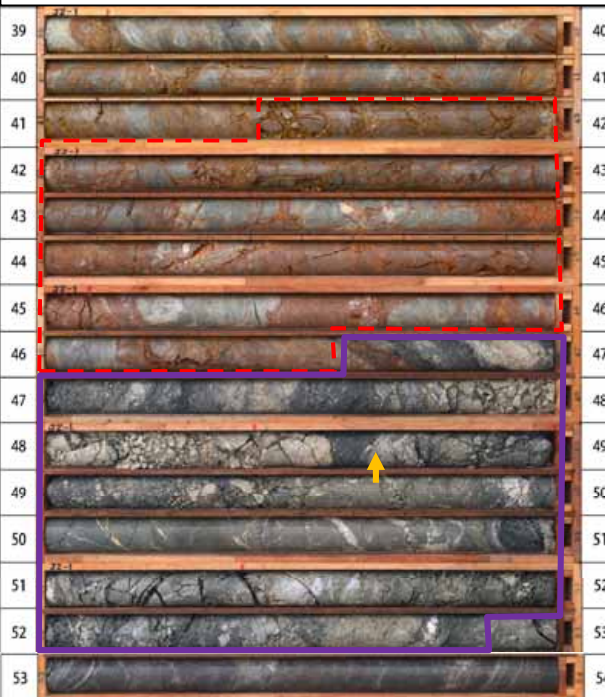
SL-4K1 孔

- 断層破碎帯に無構造性破碎部が含まれる。
- 断層破碎帯直上の岩盤は、Cr2を含み、縦開口亀裂が顕著である。



J2-1 孔

- 断層破碎帯に無構造性破碎部が含まれる。
- 断層破碎帯直上の岩盤は、Cr2を含み、縦開口亀裂が顕著である。



破砕区分断面図 凡例

- Cr1b, Cr1a 主体岩
- Cr2 主体岩
- Cr3-Cr4 主体岩
- Cr1b, Cr1a 主体岩
- 無破碎
- Sh3, Sh4, C1 主体岩
- 継ぎ目
- 片断状構造

柱状図凡例

Peqn	流紋岩	Ti	凝結土
Segn	凝灰岩	Tl	凝灰岩
Chgn	凝灰岩	Ad	安山岩
Gr	花崗岩 (アブライト、ペグマタイトを含む)		
Cr	閃緑岩		

破砕区分

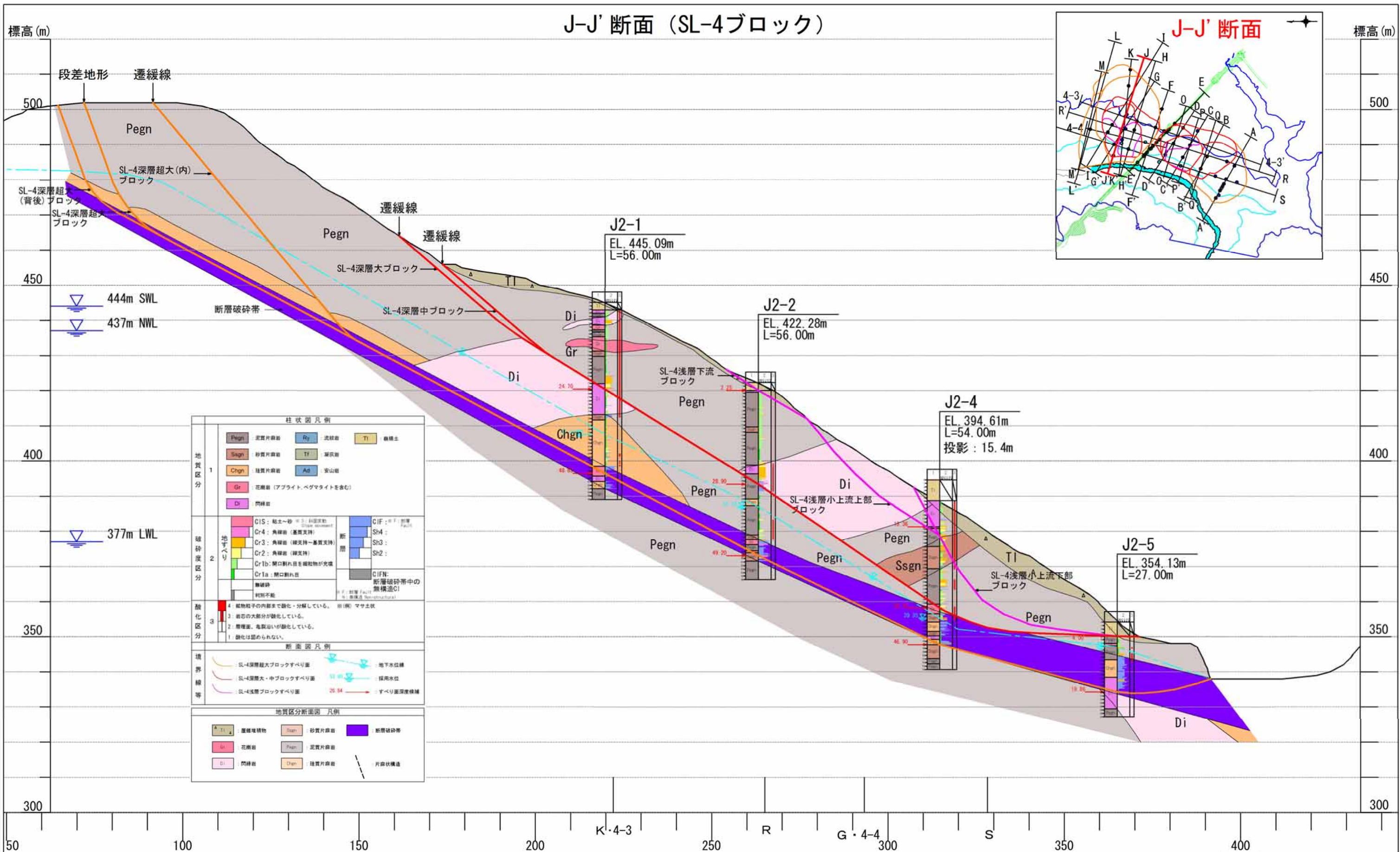
CIS: 粘土-砂 (粘土)	CIF: 砂 (砂)
Cr4: 角礫岩 (基質支持)	Sh4: 砂岩
Cr3: 角礫岩 (線支持-基質支持)	Sh3: 砂岩
Cr2: 角礫岩 (線支持)	Sh2: 砂岩
Cr1b: 開口割れ目を凝結物が充填	
Cr1a: 開口割れ目	
無破碎	
判断不能	

断面図凡例

- SL-4深層超大ブロックすべり面
- SL-4深層大・中ブロックすべり面
- SL-4浅層小下流ブロックすべり面
- 地下水位線
- 採用水位
- すべり面深度線

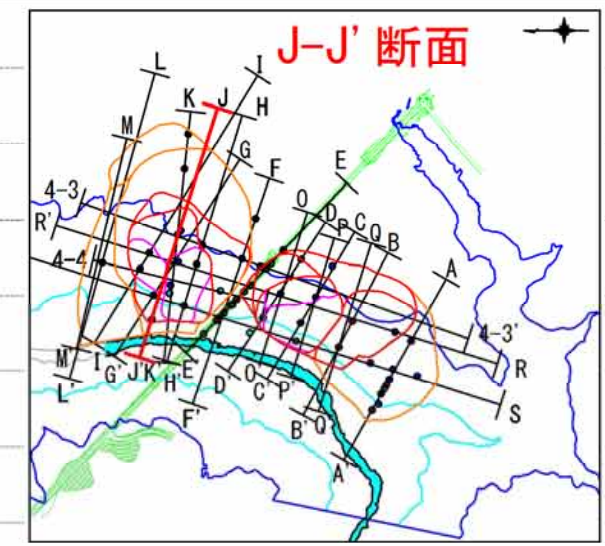
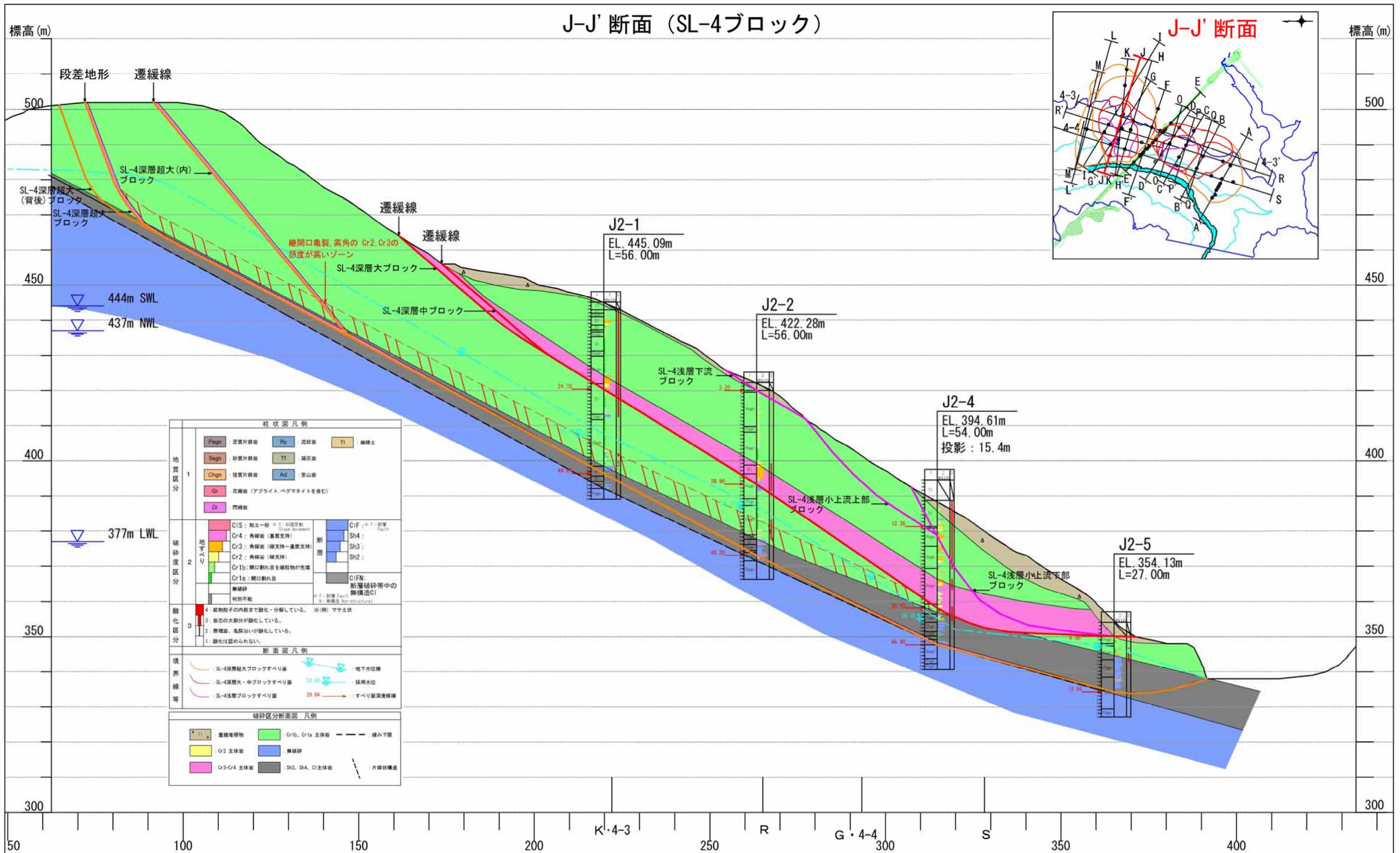
図 2.4.26 K-K' 測線破砕度断面図

業務名	平成29年度 設楽ダム地質解析業務
図面名	K-K' 断面破砕度断面図
年月	平成30年3月
尺度	A1:1/500 A3:1/1,000
図面番号	
会社名	日本工営株式会社
事務所名	設楽ダム工事事務所



業務名	平成29年度 設楽ダム地質解析業務
図面名	J-J' 断面地質断面図
年月	平成30年3月
尺度	A1: 1/500 A3: 1/1,000
図面番号	
会社名	日本工務株式会社
事務所名	設楽ダム工事事務所

図 2.4.27 J-J' 測線地質断面図



柱状図凡例	
Peqn	泥質片麻岩
Sign	砂質片麻岩
Chgn	粘質片麻岩
Gr	花崗岩 (アブライト、ペグマタイトを含む)
Di	閃緑岩
Ry	流紋岩
Tl	凝結土
Tl	凝結土
Ad	安山岩

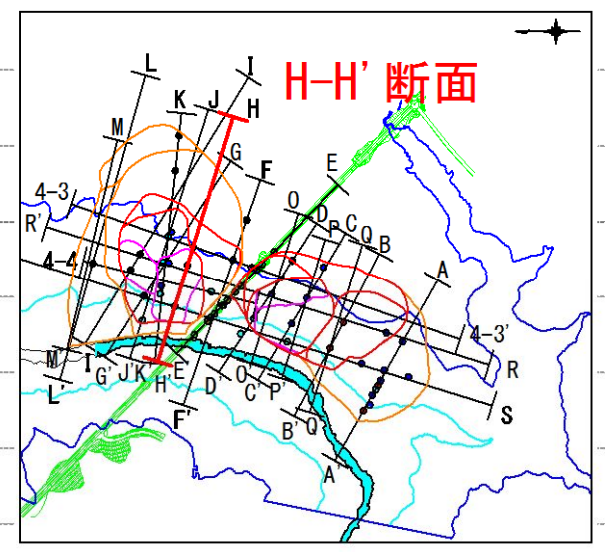
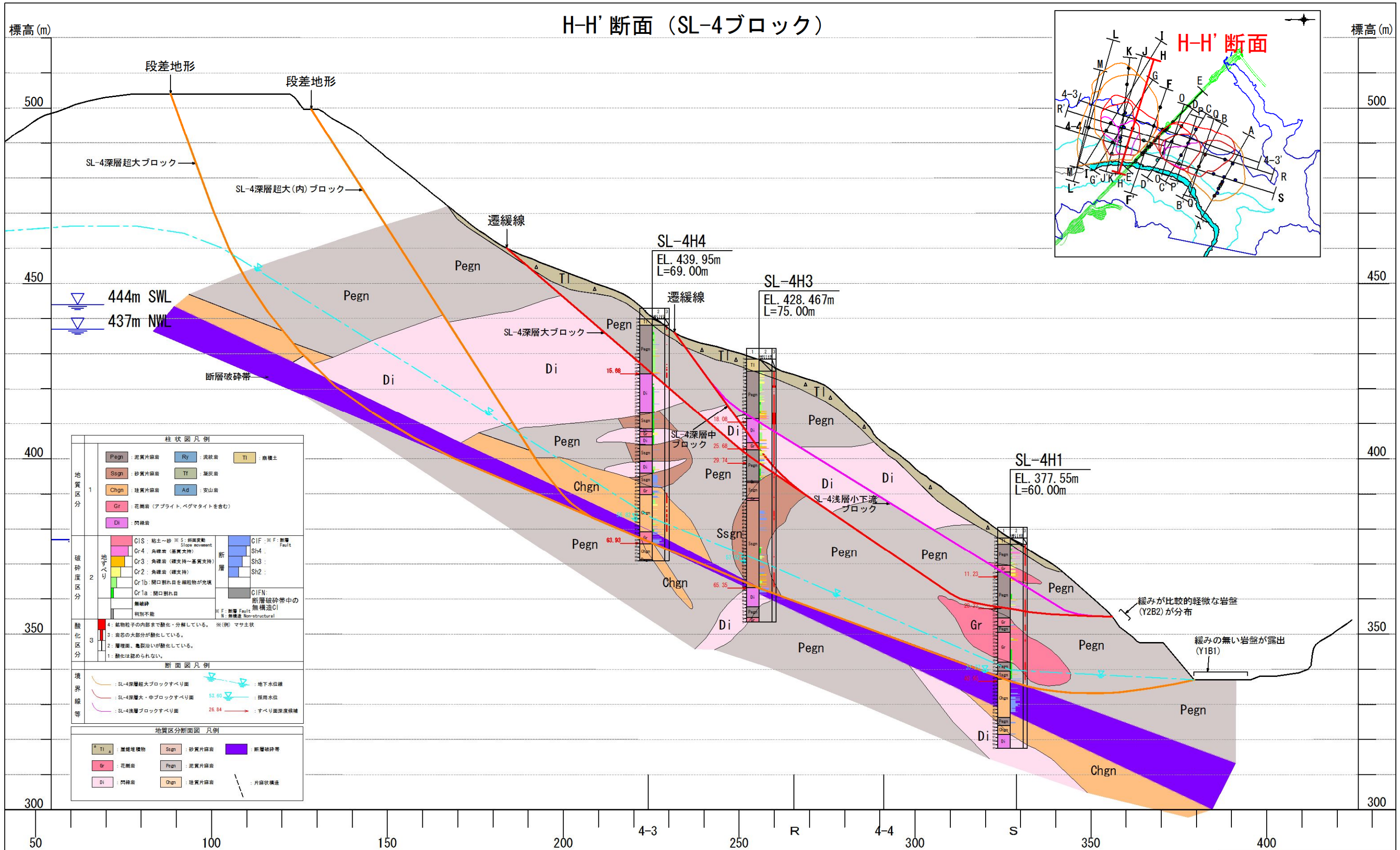
地すべり	
Cr4	角礫岩 (基質支持)
Cr3	角礫岩 (線支持-基質支持)
Cr2	角礫岩 (線支持)
Cr1b	開口割れ目を細粒物が充填
Cr1a	開口割れ目
	判断不能
C1S	粘土-砂 (粘土成分)
Cr4	角礫岩 (基質支持)
Cr3	角礫岩 (線支持-基質支持)
Cr2	角礫岩 (線支持)
Cr1b	開口割れ目を細粒物が充填
Cr1a	開口割れ目
	判断不能
CIF	中層構造
Sh4	新層
Sh3	新層
Sh2	新層
CIFN	新層破砕帯中の無構造C1

断面図凡例	
境界線	SL-4深層超大ブロックすべり面
境界線	SL-4深層大・中ブロックすべり面
境界線	SL-4浅層ブロックすべり面
境界線	地下水位線
境界線	採用水位
境界線	すべり面深度線

破砕区分断面図凡例	
Cr1b, Cr1a	主体部
Cr2	主体部
Cr3-Cr4	主体部
Sh3, Sh4, C1	主体部
Cr1b, Cr1a	主体部
Cr2	主体部
Cr3-Cr4	主体部
Sh3, Sh4, C1	主体部

業務名	平成29年度 設案ダム地質解析業務
図面名	J-J' 断面破砕度断面図
年月	平成30年3月
尺度	A1: 1/500 A3: 1/1,000
図面番号	
会社名	日本工営株式会社
事務所名	設案ダム工事事務所

図 2.4.28 J-J' 測線破砕度断面図



業務名	平成29年度 設案ダム地質解析業務		
図面名	H-H' 断面地質断面図		
年月	平成30年3月		
尺度	A1:1/500	図面番号	
会社名	日本工営株式会社		
事務所名	設案ダム工事事務所		

図 2.4.29 H-H' 測線地質断面図

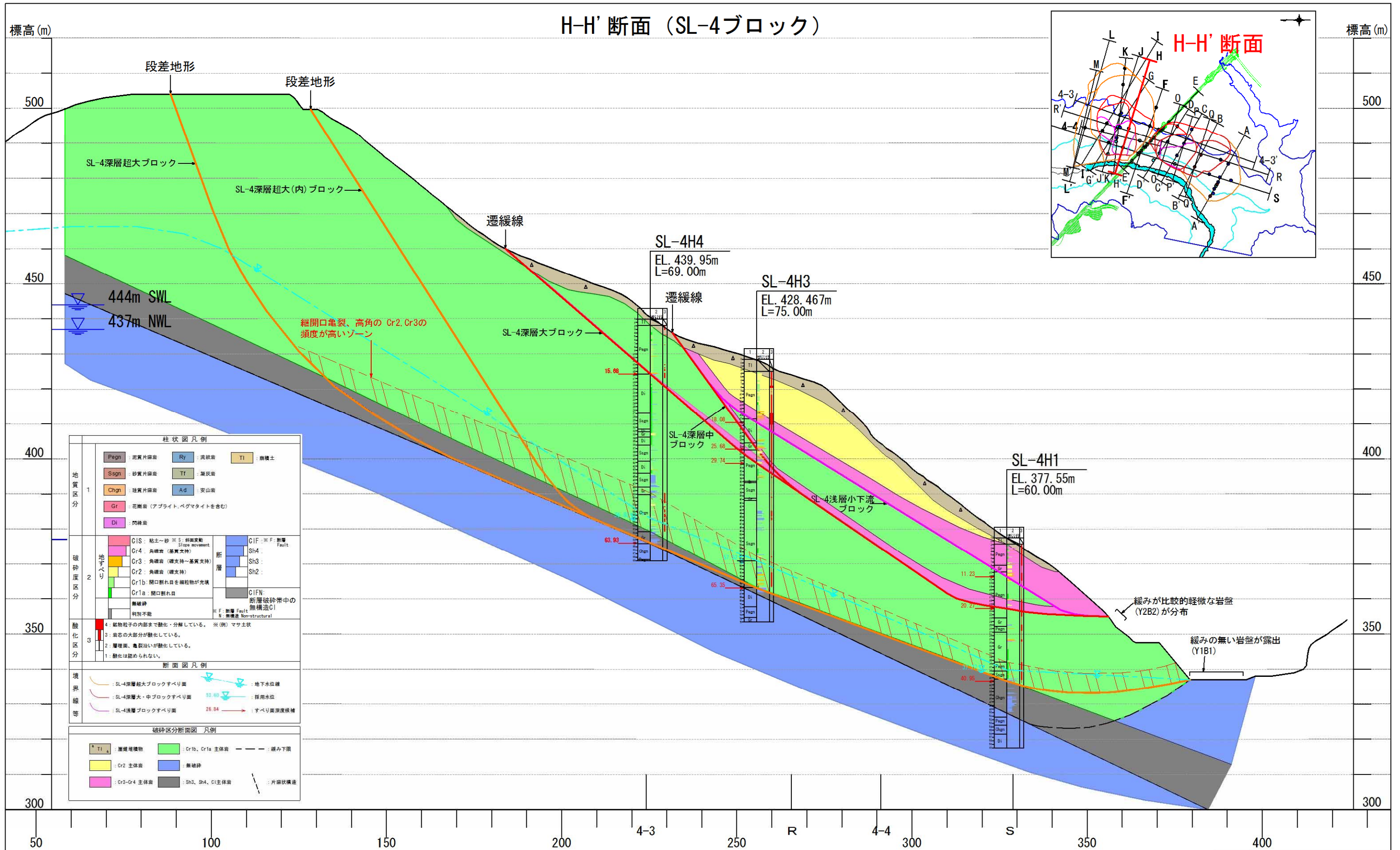
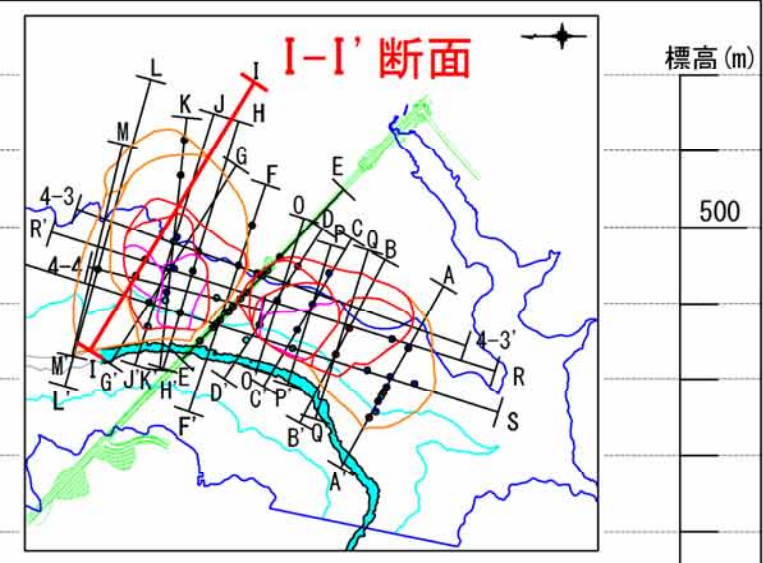
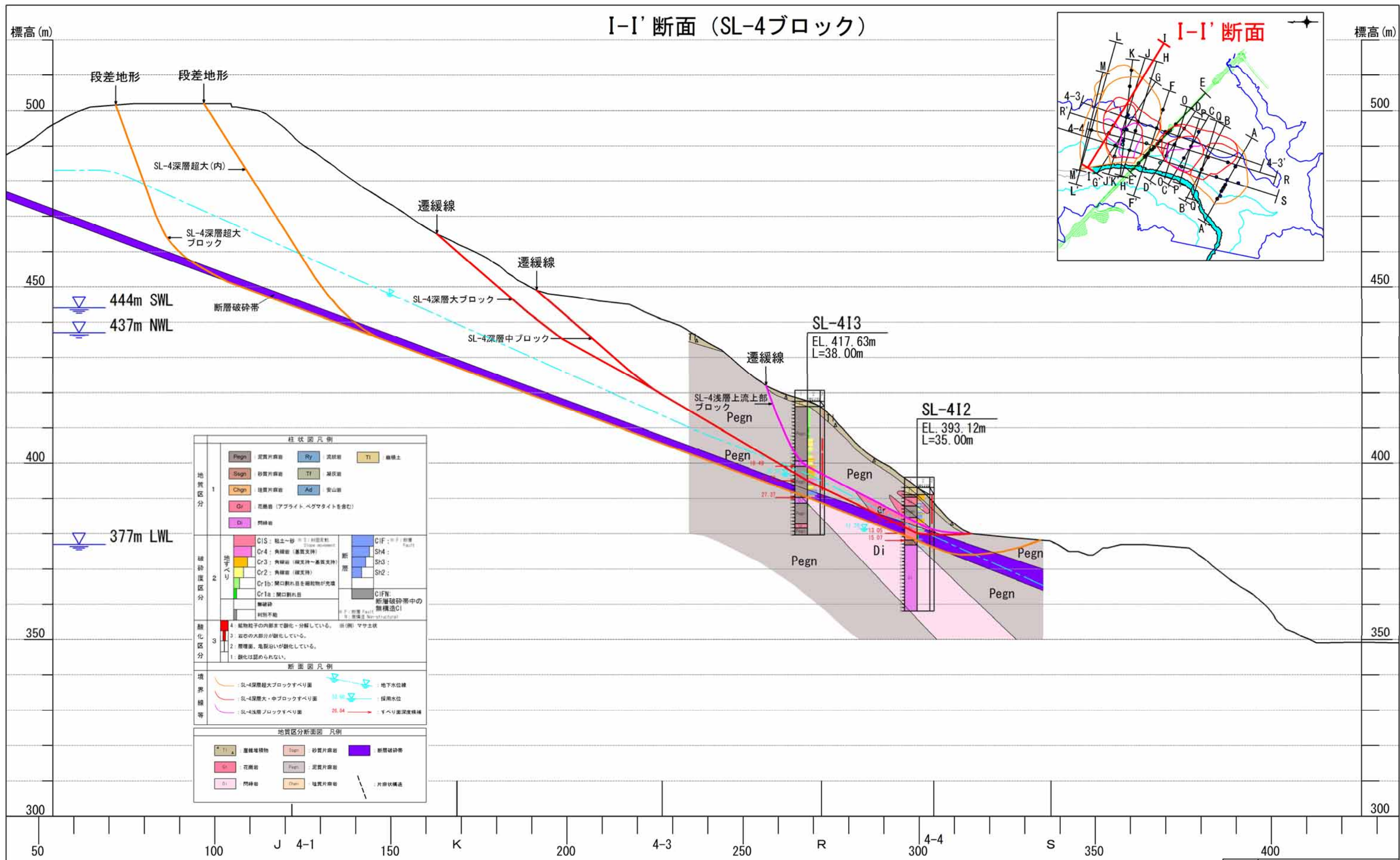


図 2.4.30 H-H' 測線破砕度断面図

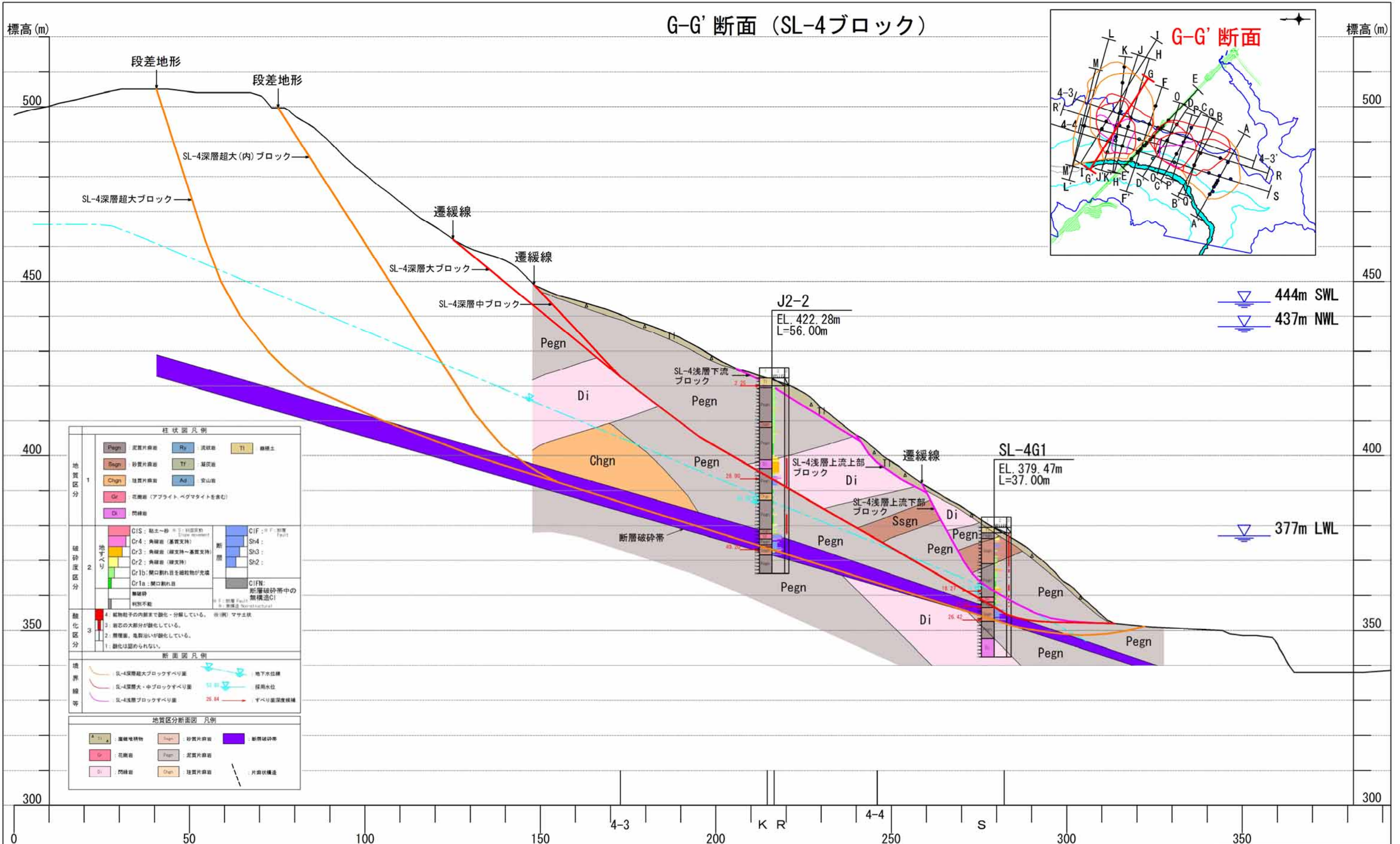
業務名	平成29年度 設楽ダム地質解析業務
図面名	H-H' 断面破砕度断面図
年月	平成30年3月
尺度	A1:1/500 図面番号
会社名	日本工営株式会社
事務所名	設楽ダム工事事務所



業務名	平成29年度 設楽ダム地質解析業務
図面名	I-I' 断面地質断面図
年月	平成30年3月
尺度	A1:1/500 図面番号
会社名	日本工営株式会社
事務所名	設楽ダム工事事務所

図 2.4.31 I-I' 測線地質断面図

G-G' 断面 (SL-4ブロック)



柱状図凡例

Pegn	泥質片麻岩	Ry	流紋岩	Tl	凝結土
Ssgn	砂質片麻岩	Tf	凝灰岩		
Chgn	堆積片麻岩	Ad	安山岩		
Cr	花崗岩 (アブライト、ペグマタイトを含む)				
Di	閃綠岩				

地すべり

Cr4	角礫岩 (基質支持)	Sh4	断層
Cr3	角礫岩 (縁支持-基質支持)	Sh3	断層
Cr2	角礫岩 (縁支持)	Sh2	断層
Cr1b	開口割れ目を細粒物が充填		
Cr1a	開口割れ目		

断層

CIF	断層 (逆断層)
Sh4	断層
Sh3	断層
Sh2	断層
CIFN	断層破砕帯中の無構造C

断層破砕帯中の無構造C

1: 断層破砕帯中の無構造C
2: 断層破砕帯中の無構造C
3: 断層破砕帯中の無構造C
4: 断層破砕帯中の無構造C

断面図凡例

SL-4深層超大ブロックすべり面	地下水位線
SL-4深層大・中ブロックすべり面	降雨水位
SL-4浅層ブロックすべり面	すべり面深度線

地質区分断面図 凡例

Tl	凝結地層物	Ssgn	砂質片麻岩	断層破砕帯
Cr	花崗岩	Pegn	泥質片麻岩	
Di	閃綠岩	Chgn	堆積片麻岩	片麻岩構造

業務名	平成29年度 設楽ダム地質解析業務
図面名	G-G' 断面地質断面図
年月	平成30年3月
尺度	A1:1/500 図面番号
会社名	日本工営株式会社
事務所名	設楽ダム工事事務所

図 2.4.32 G-G' 測線地質断面図

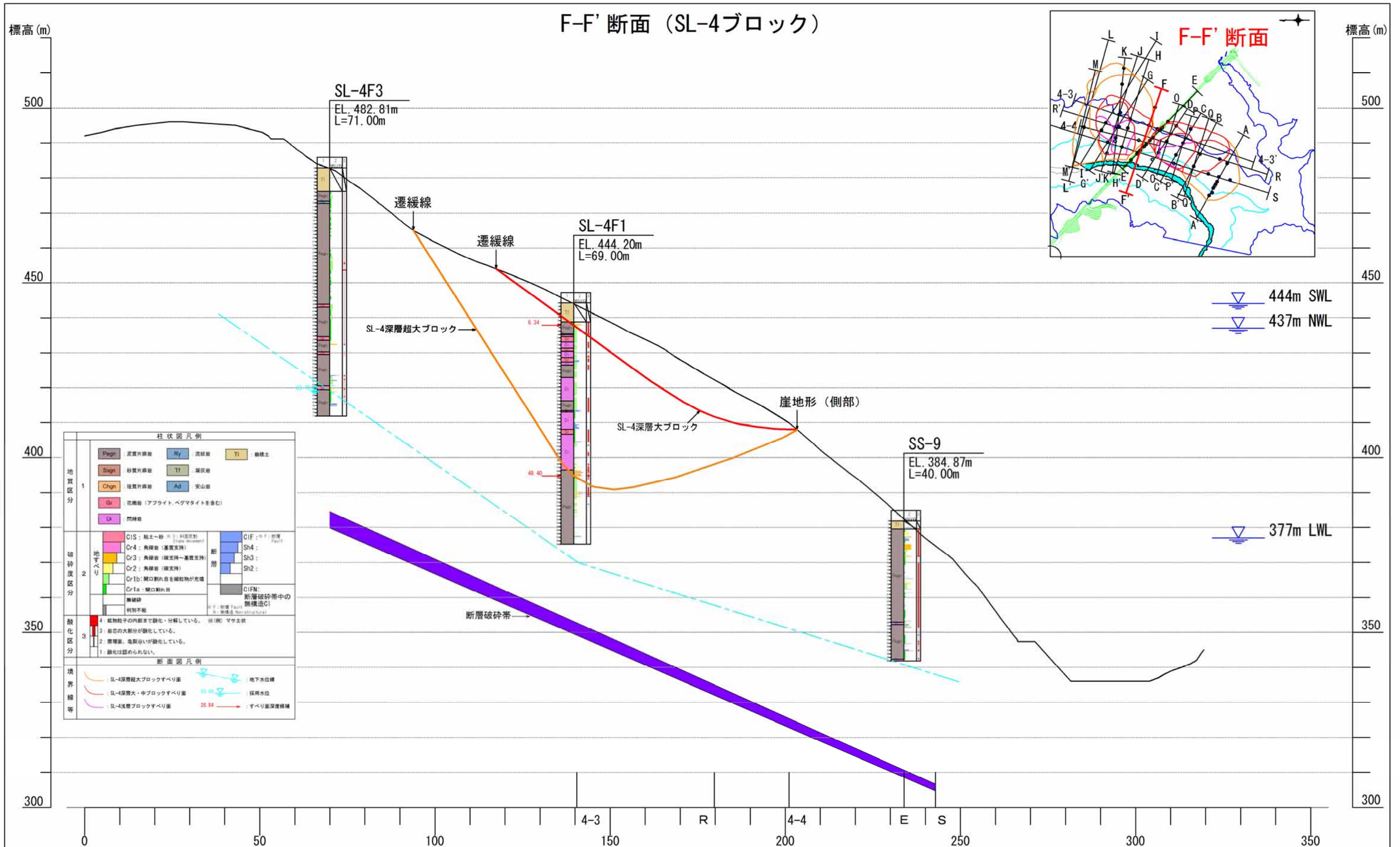
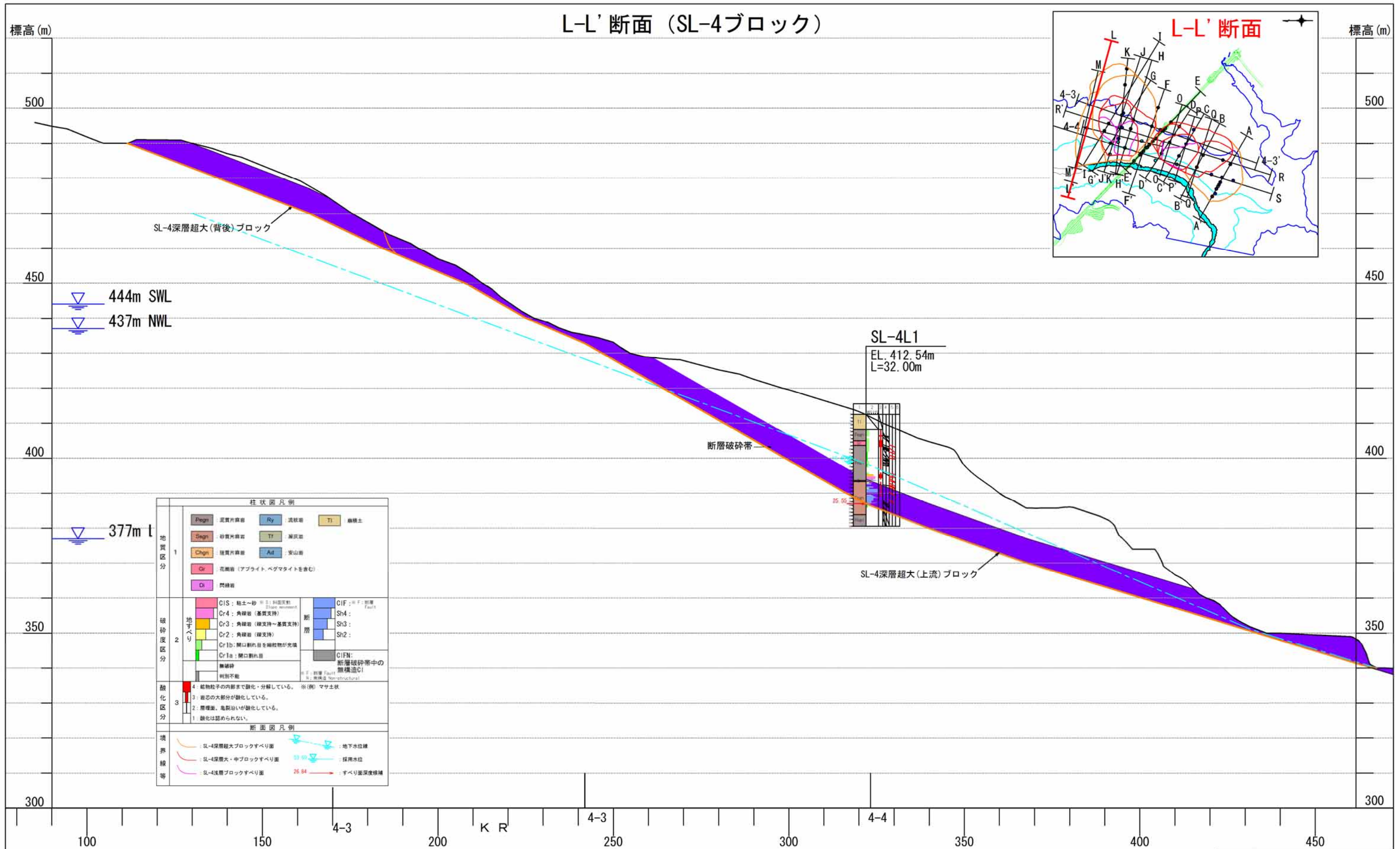


図 2.4.33 F-F' 測線解析断面図

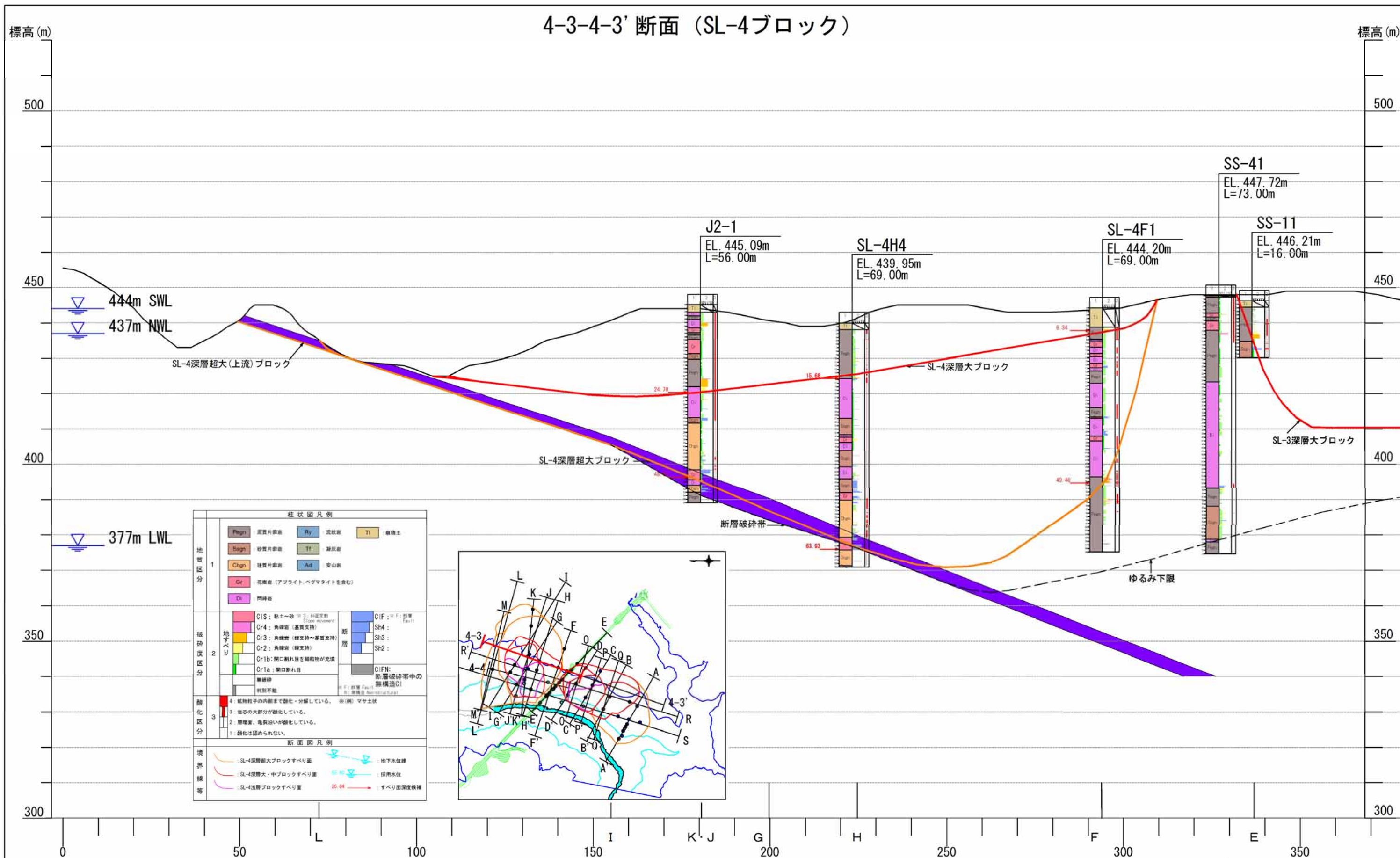
業務名	平成29年度 設楽ダム地質解析業務		
図面名	F-F' 断面解析断面図		
年月	平成30年3月		
尺度	A1: 1/500	図面番号	
	A3: 1/1,000		
会社名	日本工営株式会社		
事務所名	設楽ダム工事事務所		



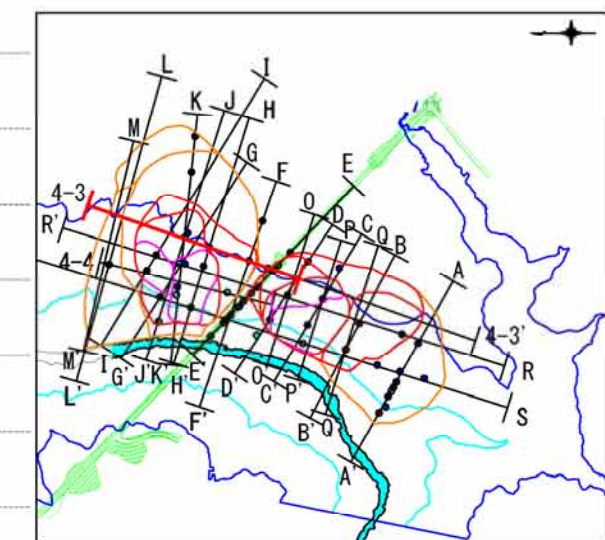
業務名	平成29年度 設楽ダム地質解析業務
図面名	L-L' 断面解析断面図
年月	平成30年3月
尺度	A1:1/500 図面番号
会社名	日本工営株式会社
事務所名	設楽ダム工事事務所

図 2.4.34 L-L' 測線解析断面図

4-3-4-3' 断面 (SL-4ブロック)



柱状図凡例																															
地質区分	<table border="0"> <tr> <td>Flgn</td><td>泥質片麻岩</td> <td>Ry</td><td>流紋岩</td> <td>Tl</td><td>凝結土</td> </tr> <tr> <td>Sagn</td><td>砂質片麻岩</td> <td>Tt</td><td>凝灰岩</td> <td></td><td></td> </tr> <tr> <td>Chgn</td><td>珸質片麻岩</td> <td>Ad</td><td>安山岩</td> <td></td><td></td> </tr> <tr> <td>Gr</td><td>花崗岩 (アブライト、ペグマタイトを含む)</td> <td></td><td></td> <td></td><td></td> </tr> <tr> <td>Di</td><td>閃輝綠岩</td> <td></td><td></td> <td></td><td></td> </tr> </table>	Flgn	泥質片麻岩	Ry	流紋岩	Tl	凝結土	Sagn	砂質片麻岩	Tt	凝灰岩			Chgn	珸質片麻岩	Ad	安山岩			Gr	花崗岩 (アブライト、ペグマタイトを含む)					Di	閃輝綠岩				
Flgn	泥質片麻岩	Ry	流紋岩	Tl	凝結土																										
Sagn	砂質片麻岩	Tt	凝灰岩																												
Chgn	珸質片麻岩	Ad	安山岩																												
Gr	花崗岩 (アブライト、ペグマタイトを含む)																														
Di	閃輝綠岩																														
破砕帯区分	<table border="0"> <tr> <td>地すべり</td> <td> Cr4: 角礫岩 (基質支持) Cr3: 角礫岩 (柱支持~基質支持) Cr2: 角礫岩 (柱支持) Cr1b: 開口割れ目を細粒物が充填 Cr1a: 開口割れ目 無破砕 判別不能 </td> <td>断層</td> <td> C1F: F: 逆断層 Sh4: Sh3: Sh2: C1FN: 断層破砕帯中の無構造C1 F: 逆断層 N: 非構造断層 </td> </tr> </table>	地すべり	Cr4: 角礫岩 (基質支持) Cr3: 角礫岩 (柱支持~基質支持) Cr2: 角礫岩 (柱支持) Cr1b: 開口割れ目を細粒物が充填 Cr1a: 開口割れ目 無破砕 判別不能	断層	C1F: F: 逆断層 Sh4: Sh3: Sh2: C1FN: 断層破砕帯中の無構造C1 F: 逆断層 N: 非構造断層																										
地すべり	Cr4: 角礫岩 (基質支持) Cr3: 角礫岩 (柱支持~基質支持) Cr2: 角礫岩 (柱支持) Cr1b: 開口割れ目を細粒物が充填 Cr1a: 開口割れ目 無破砕 判別不能	断層	C1F: F: 逆断層 Sh4: Sh3: Sh2: C1FN: 断層破砕帯中の無構造C1 F: 逆断層 N: 非構造断層																												
酸化区分	<table border="0"> <tr> <td>4</td><td>鉱物粒子の内側まで酸化・分解している。</td> <td>(※) マサ土状</td> </tr> <tr> <td>3</td><td>芯の大部分が酸化している。</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td><td>層界面、亀裂沿いが酸化している。</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1</td><td>酸化は認められない。</td> <td></td> </tr> </table>	4	鉱物粒子の内側まで酸化・分解している。	(※) マサ土状	3	芯の大部分が酸化している。		2	層界面、亀裂沿いが酸化している。		1	酸化は認められない。																			
4	鉱物粒子の内側まで酸化・分解している。	(※) マサ土状																													
3	芯の大部分が酸化している。																														
2	層界面、亀裂沿いが酸化している。																														
1	酸化は認められない。																														
境界線等	<table border="0"> <tr> <td>—</td><td>SL-4深層超大ブロックすべり面</td> <td>—</td><td>地下水位線</td> </tr> <tr> <td>—</td><td>SL-4深層大・中ブロックすべり面</td> <td>—</td><td>採用水位</td> </tr> <tr> <td>—</td><td>SL-4深層ブロックすべり面</td> <td>—</td><td>すべり面深さ標高</td> </tr> </table>	—	SL-4深層超大ブロックすべり面	—	地下水位線	—	SL-4深層大・中ブロックすべり面	—	採用水位	—	SL-4深層ブロックすべり面	—	すべり面深さ標高																		
—	SL-4深層超大ブロックすべり面	—	地下水位線																												
—	SL-4深層大・中ブロックすべり面	—	採用水位																												
—	SL-4深層ブロックすべり面	—	すべり面深さ標高																												



業務名	平成29年度 設楽ダム地質解析業務		
図面名	4-3-4-3' 断面解析断面図		
年月	平成30年3月		
尺度	A1:1/500	図面番号	
会社名	日本工営株式会社		
事務所名	設楽ダム工事事務所		

図 2.4.35 4-3-4-3' 測線解析断面図

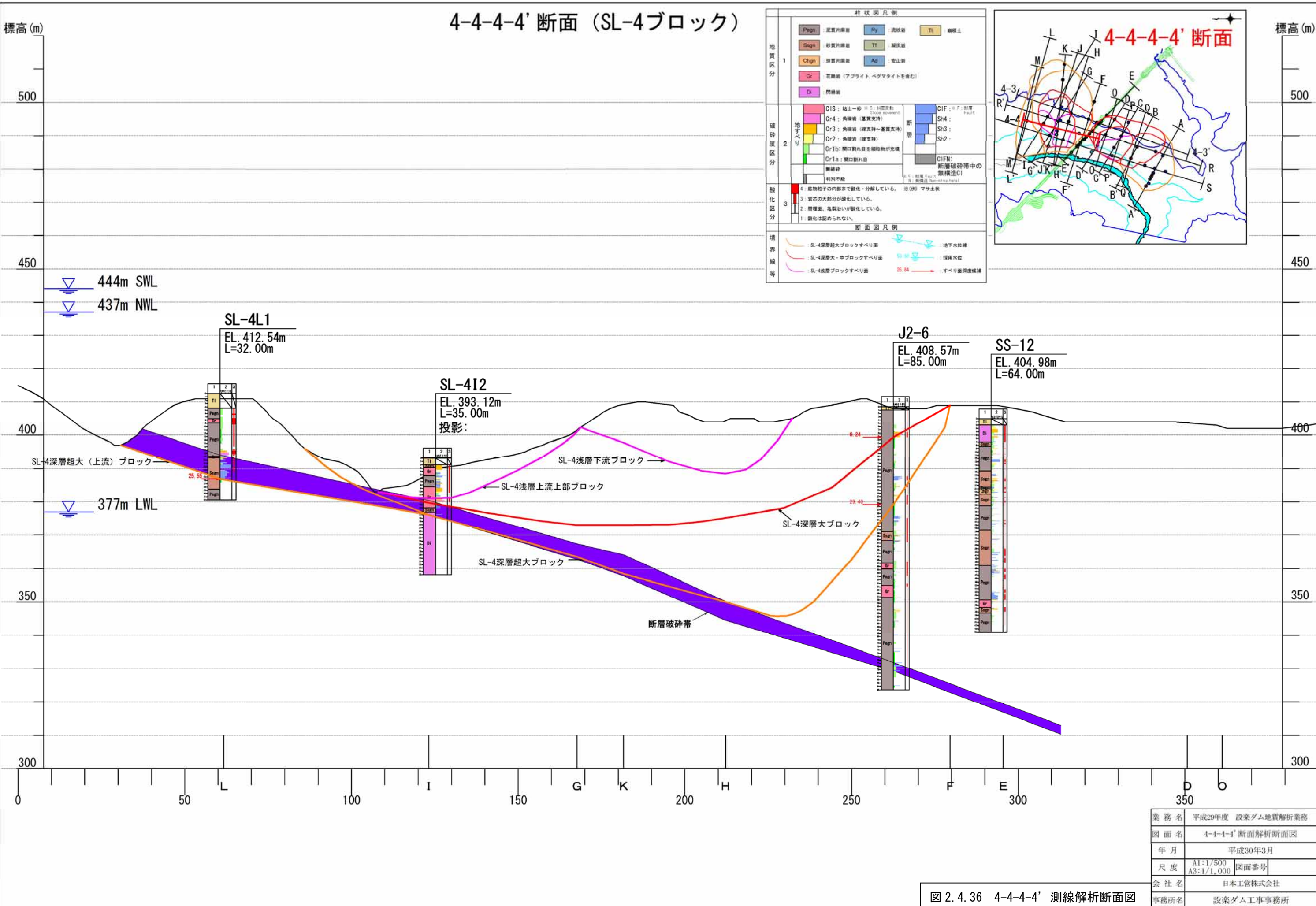


図 2.4.36 4-4-4-4' 測線解析断面図

業務名	平成29年度 設楽ダム地質解析業務		
図面名	4-4-4-4' 断面解析断面図		
年月	平成30年3月		
尺度	A1:1/500	図面番号	
会社名	日本工営株式会社		
事務所名	設楽ダム工事事務所		

3. 解析

3.1 概要

SL-3、4ブロックの解析は、下記指針の手順に準じ、以下の項目を実施した。

- ① 機構解析及びSL-3, 4ブロックの関連について
- ② 安定解析
- ③ 対策工の必要性の評価

3.2 機構解析及びSL-3, 4ブロックの関連について

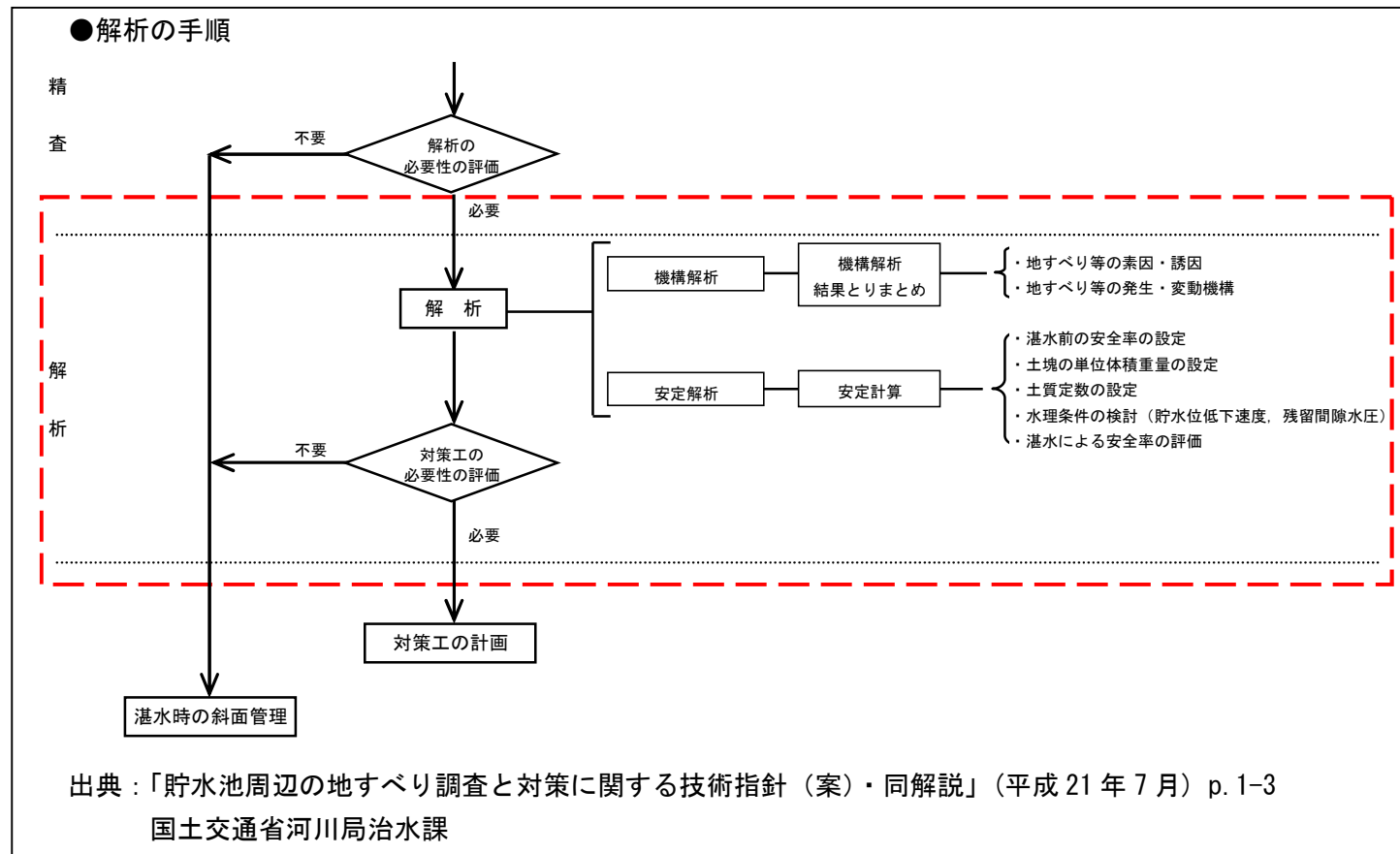
(1) 検討項目

SL-3、4ブロックの機構解析では、指針に準じ、地すべり等の発生の素因及び誘因・変動機構を明らかにするために必要な検討を実施した。SL-3、4ブロックの機構解析の検討項目を表3.2.1に整理する。

また、SL-3ブロックとSL-4ブロックの連続性について、検討した。

表 3.2.1 機構解析 検討項目

検討項目	検討方法
規模	精査に基づく地すべりブロック平面範囲および断面形状に基づき、最大幅W、最大長さ、最大層厚を算出し、土塊量を推定した。
地すべり型分類	地すべり頭部付近のボーリングコア性状から、地すべり型を分類した。
すべり面形状	すべり面形状（精査結果断面図）に基づき、すべり面形状を分類した。
現状の滑動状況	現地踏査に基づく地表変状の有無・状況、孔内傾斜計変動結果から、滑動の兆候の有無を評価した。
移動土塊の性状	地すべり土塊（頭部～末端部）のボーリングコアから、移動土塊の性状を検討した。
すべり面上の地下水分布	地下水位線に基づき、すべり面上の地下水分布を把握した。
推定移動方向	滑落崖形状、すべり面コンターから、すべり面移動方向を推定した。
地すべり発生の素因	現地踏査結果、精査結果（地質断面図、破碎度断面図等）から、地すべり発生の素因を推定した。
地すべり発生の誘因	① 地すべり発生時の誘因の推定 現地踏査結果に基づく地形場等の考察から、地すべり発生時の誘因を推定した。 ② ダム湛水時に想定される誘因の推定 すべり面形状、湛水位、地下水位、土塊性状に基づき、ダム湛水時の変動の誘因となり得る因子を想定した。
地すべりの発生・変動機構の推定	過去の地すべり発生機構を推定した。また、湛水時の変動の可能性、変動する場合の範囲について検討した。
地すべり滑動の影響等の発生	地すべりブロックと保全対象との位置関係等から、湛水時に地すべりが滑動した場合の保全対象への影響を検討した。



(2) SL-3 ブロック 機構解析結果

SL-3 ブロックの機構解析結果を表 3.2.2、地すべり発生機構を図 3.2.1、3.2.2 に示す。

表 3.2.2 SL-3 ブロック機構解析結果

ブロック区分		①SL-3深層大	②SL-3深層中	③SL-3深層中追隨	④SL-3深層大分化	⑤SL-3浅層中	⑥SL-3浅層小	⑦SL-2・3深層全体
規模	最大幅W (m)	260	130	140	110	130	110	220
	最大長さL (m)	170	130	140	140	130	90	190
	最大層厚D (m)	38	32	32	27	22	13	55
	推定土塊量V ^{※1} (m ³)	1,120,000	360,000	418,000	277,000	248,000	86,000	1,530,000
	規模分類	大規模	中規模	大規模	中規模	中規模	中規模	大規模
地すべり型分類		岩盤地すべり	岩盤地すべり	岩盤地すべり	岩盤地すべり	風化岩地すべり	風化岩地すべり	岩盤地すべり
すべり面形状		船底型	船底型	船底型	船底型	椅子型	椅子型	船底型
現状の滑動状況		兆候なし	兆候なし	兆候なし	兆候なし	兆候なし	兆候なし	兆候なし
移動土塊の性状		破碎・ゆるみを呈する風化岩～破碎の軽微な岩盤	破碎・ゆるみを呈する風化岩～破碎の軽微な岩盤	破碎・ゆるみを呈する風化岩～破碎の軽微な岩盤	破碎・ゆるみを呈する風化岩～破碎の軽微な岩盤	破碎・ゆるみを呈する風化岩	破碎・ゆるみを呈する風化岩	破碎・ゆるみを呈する風化岩～破碎の軽微な岩盤
すべり面上の地下水位分布		分布なし	分布なし	分布なし	分布なし	分布なし	分布なし	B測線付近に分布
推定移動方向 ^{※2}		N73° W	N73° W	N73° W	N63° W	N73° W	N73° W	N63° W
地すべり発生の素因		・地質構造(※)に起因する重力性変形によってゆるみ、破碎された泥質・砂質片麻岩の分布 (※)重力性変形の素因となる地質構造：片麻状構造(N60～80° E50～80° N：斜面に対して高角斜交流れ盤)、節理構造(N10～20° W70～80° W：高角流れ盤)、低角度剪断面						
地すべり発生の誘因		・過去の地すべり滑動の誘因 豊川の急激な下刻作用による河川侵食、攻撃斜面の側方浸食、斜面下部の土塊欠損による斜面の不安定化 ・ダム湛水時の想定誘因 ダム湛水による斜面の不安定化(水没による浮力の発生、貯水位急降下時の残留間隙水圧の発生、末端崩壊に伴う受動部分の押え荷重の減少)						
地すべり発生・変動機構の推定		図3.2.1、3.2.2に示す。						
地すべり滑動の影響等の発生		地すべりブロックの滑動、ブロック内の斜面崩壊が発生すると、付替道路瀬戸設楽線5号橋が被災することが想定される						

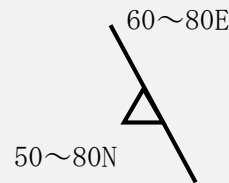
1：V = W × L × D × 2/3

2：滑落崖形状、すべり面コンターから推定

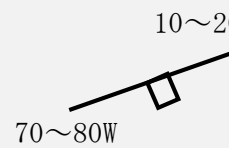
◆ 地質構造

- ・片麻状構造（高角斜交流れ盤）
- ・節理面（高角流れ盤）
- ・低角度剪断面（低角）

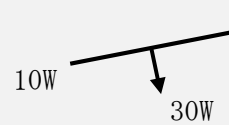
代表的な片麻状構造



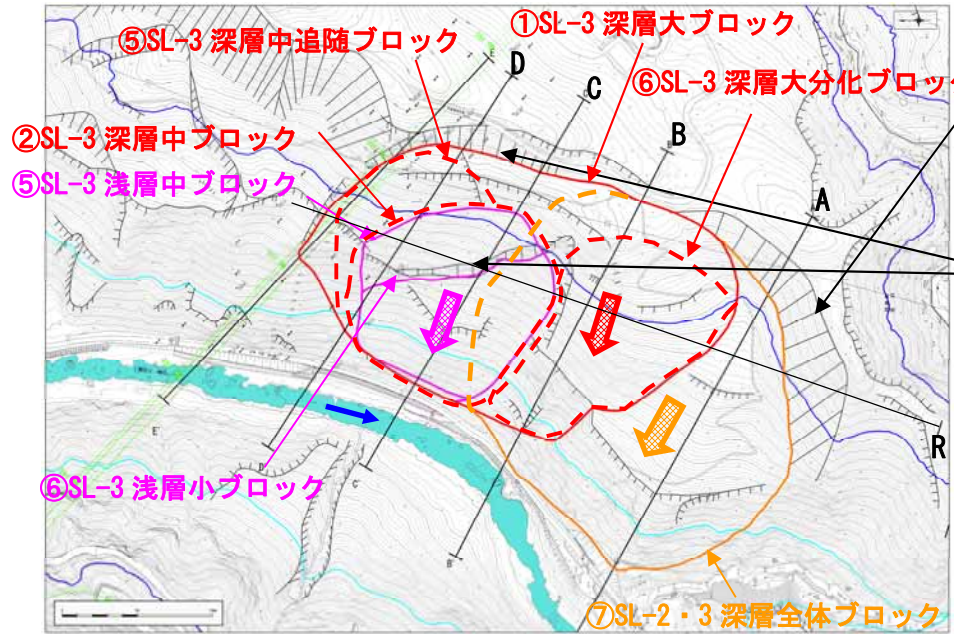
代表的な節理面構造



代表的な低角度剪断面



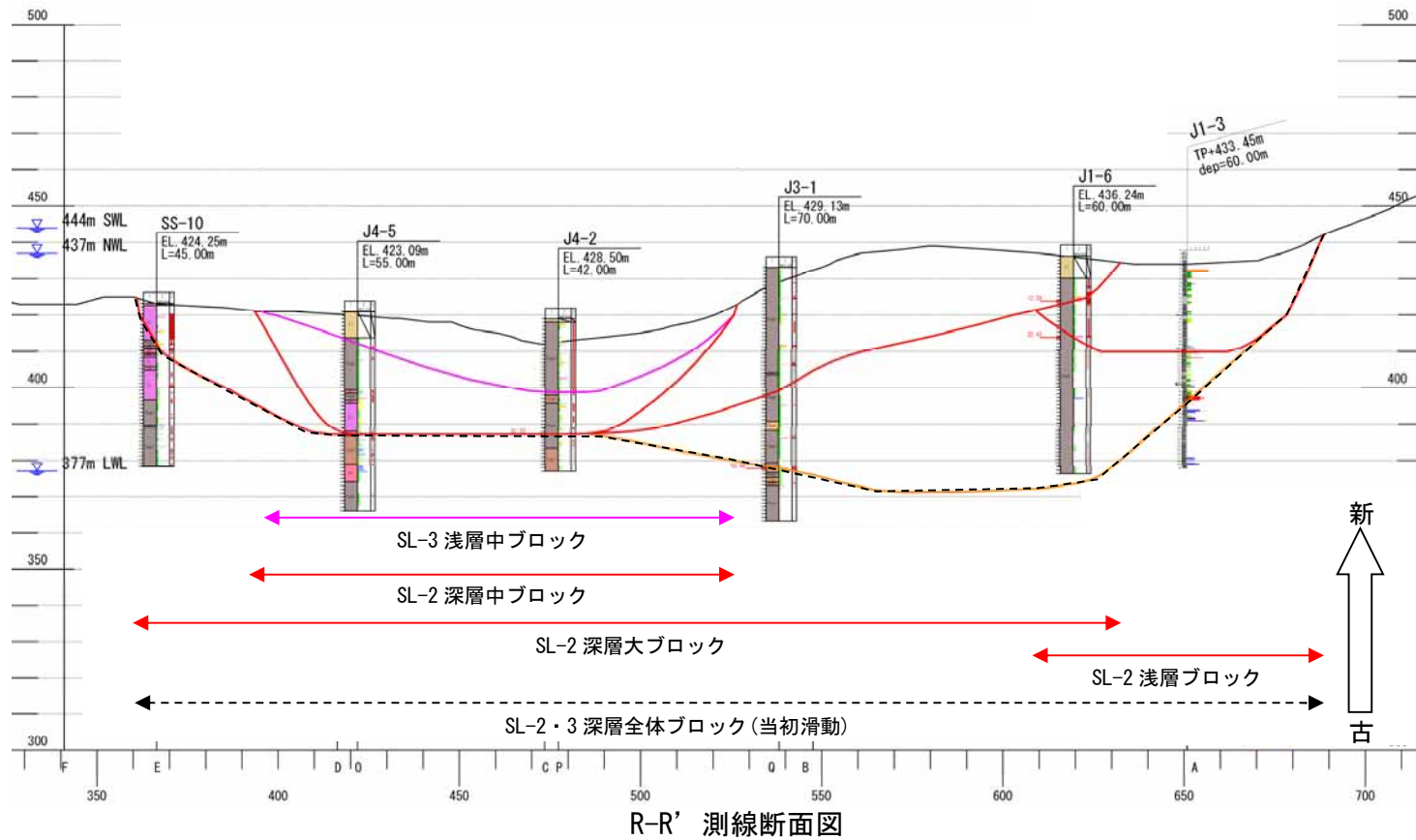
● 地質構造の規制が想定される地すべり頭部



◆ 地すべりブロックの形成順序

地すべり地形、すべり面の切合い関係から、下記の形成順序が推定される。

- SL-2・3 深層全体ブロック（当初滑動） → SL-2 浅層ブロック → SL-3 深層大ブロック
 → SL-3 深層中ブロック → SL-3 深層追従ブロック → SL-3 浅層中ブロック → SL-3 浅層小ブロック
 SL-3 深層追従ブロック



◆ SL-3 ブロック地すべり発生機構

- ① 豊川の急激な下刻を誘因として、高角斜交流れ盤の片麻状構造の重力性変形が進行した。
- ② 重力性変形の進行に伴い、片麻状構造の折れ曲がり軸部付近で、軸部の破断による剪断面や低角度剪断面（断層）に沿う剪断面が部分的に形成された。
- ③ 剪断面が連結し、すべり面が形成され、地すべりブロックが滑動した（SL-3 深層大ブロックの形成）。地すべり頭部のすべり面は、高角流れ盤の節理面、高角斜交流れ盤の片麻状構造が素因となった。
- ④ SL-3 深層大ブロック内部において、高角節理面や片麻岩の折れ曲がり軸部の破断を素因として、地すべりブロックが分化した（SL-3 深層中ブロック、SL-3 浅層中ブロック、SL-3 浅層小ブロック等の形成）。

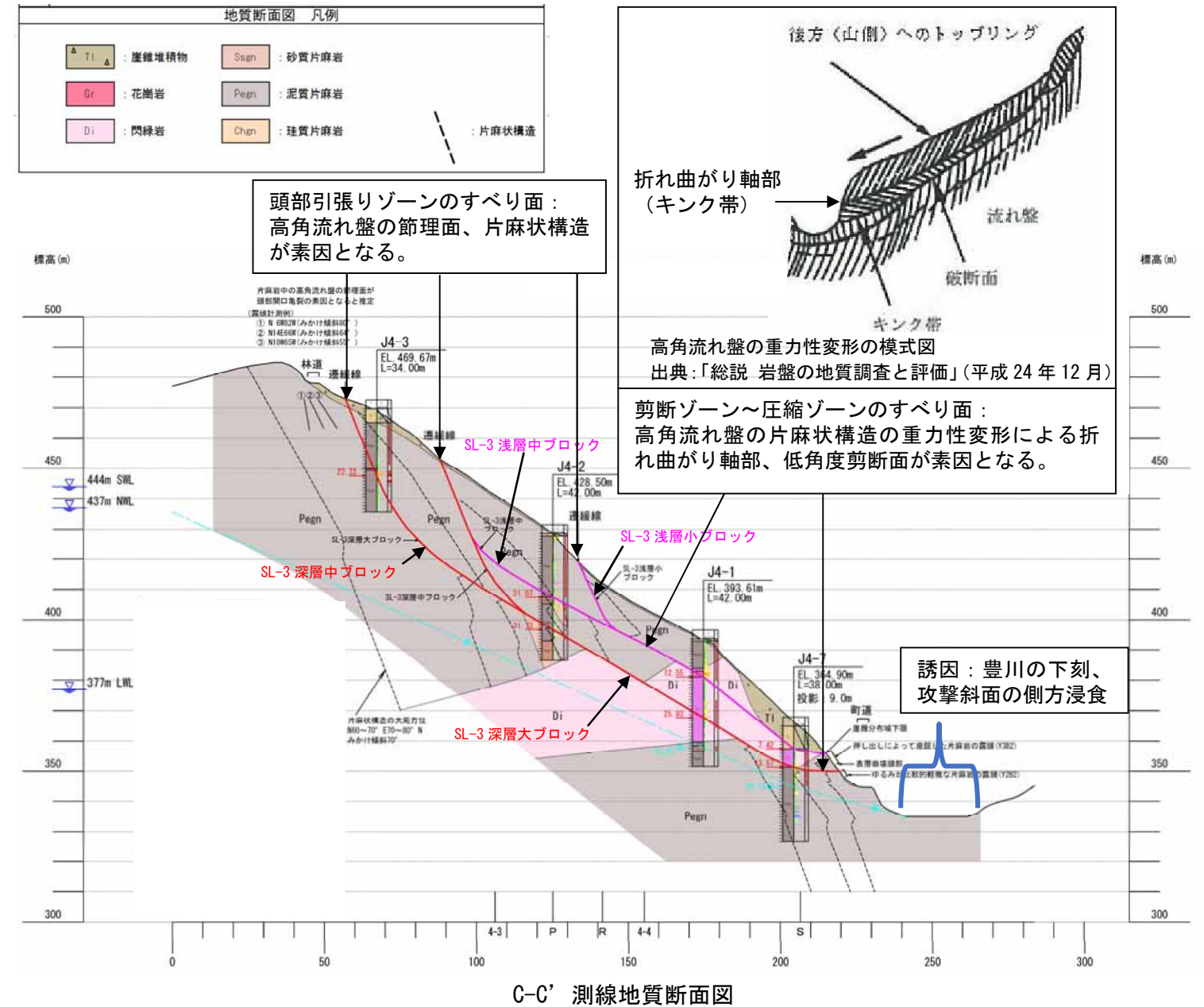
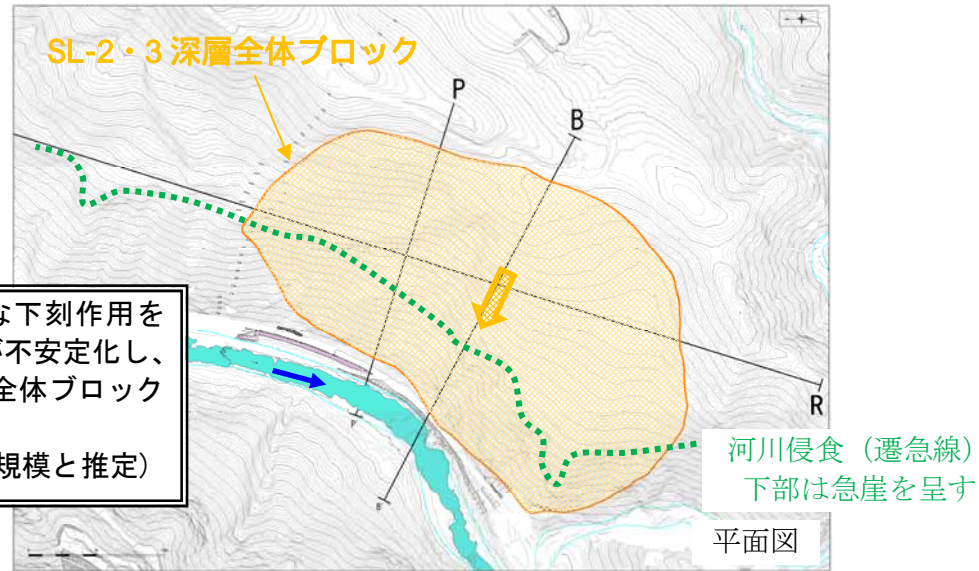


図 3.2.1 SL-3 ブロック 地すべり発生の素因・誘因・発生機構

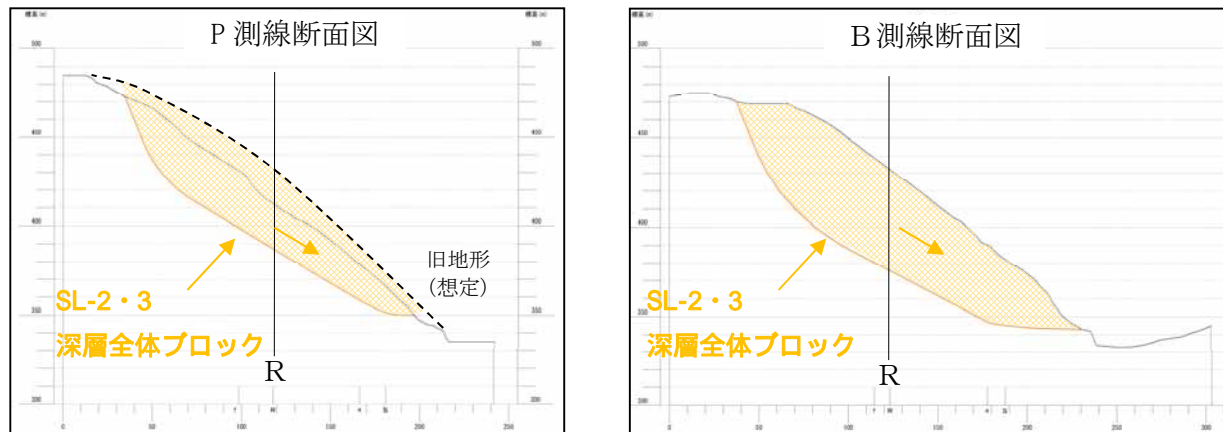
◆ 過去の地すべりの発生機構の推定

・SL-2、3ブロックの過去の発生機構（滑動の変遷）は、主に以下に示す4段階を経て現状の地形が形成されたと推定される。

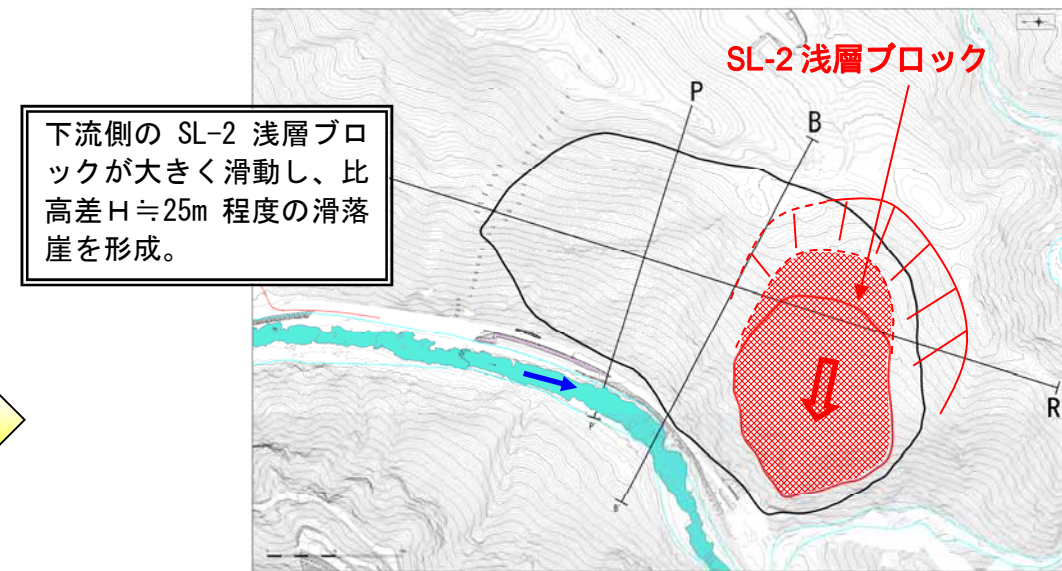
【段階1】 SL-2・3 深層全体ブロックの滑動



豊川の急激な下刻作用を受け、斜面が不安定化し、SL-2・3 深層全体ブロックとして滑動。
(滑動量は小規模と推定)



【段階2】 SL-2 浅層ブロックの滑動



下流側の SL-2 浅層ブロックが大きく滑動し、比高差 $H \approx 25m$ 程度の滑落崖を形成。

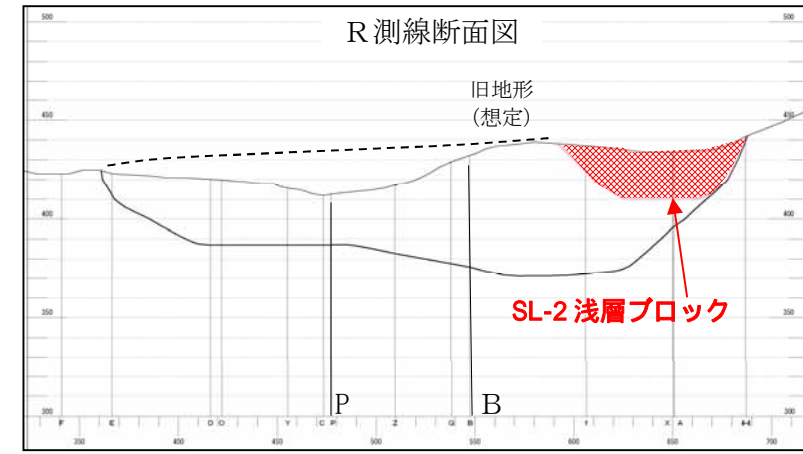
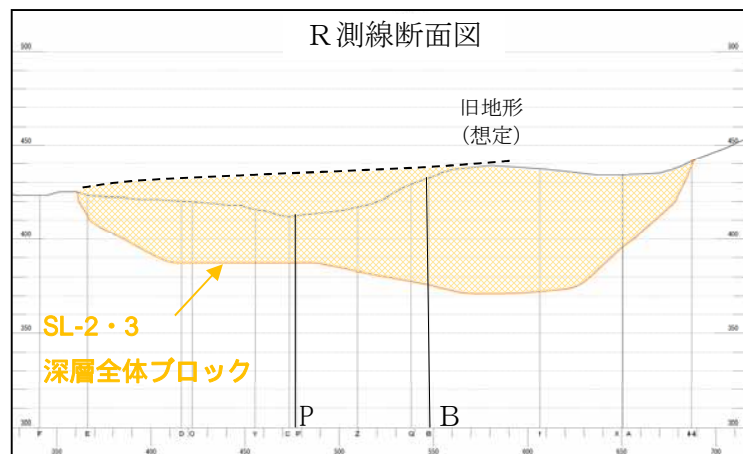
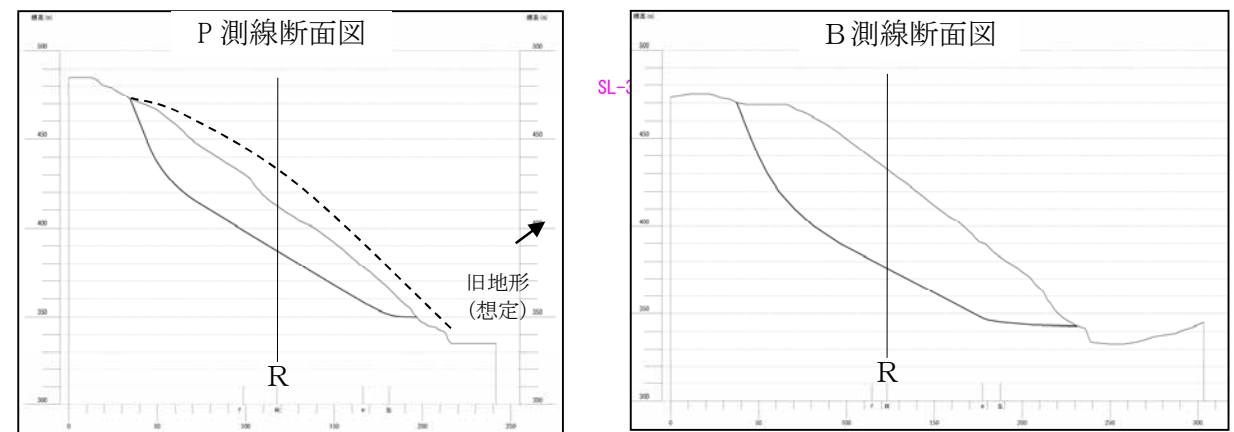
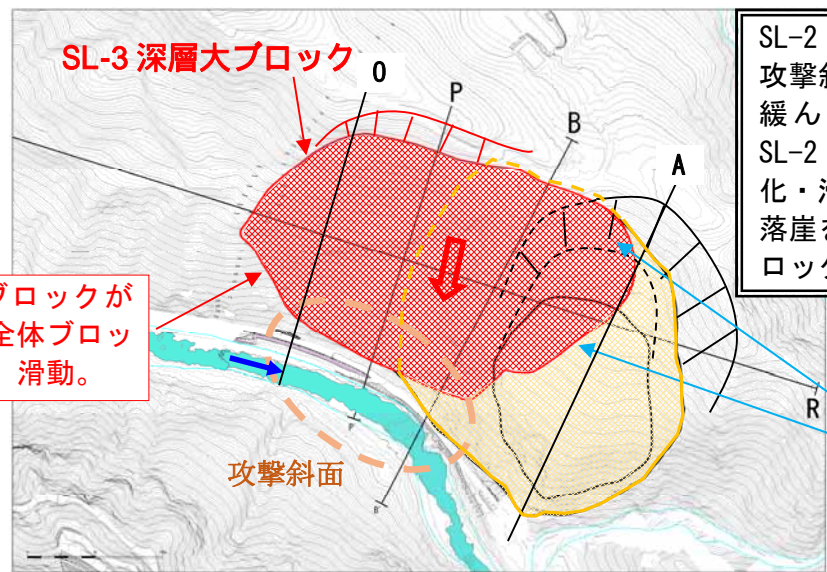


図 3.2.2(1) SL-3 ブロック地すべり発生機構の推定模式図(1/2)

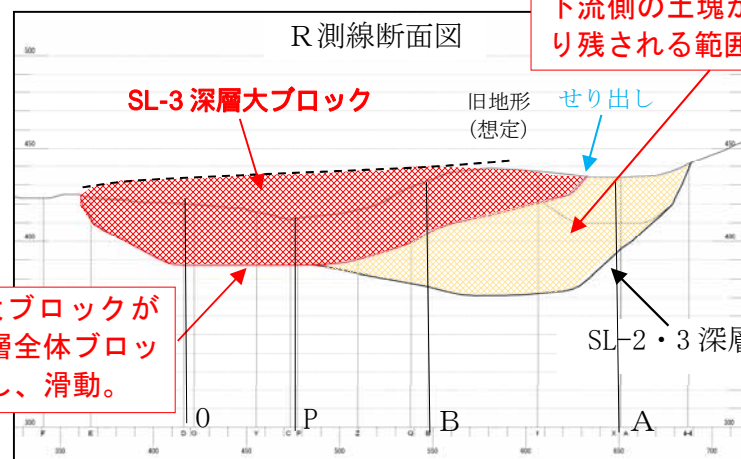
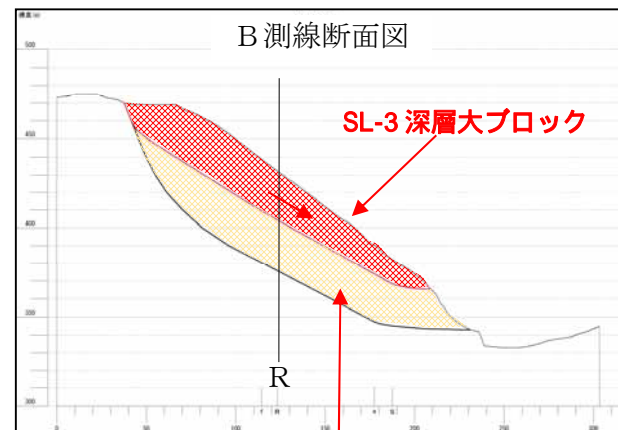
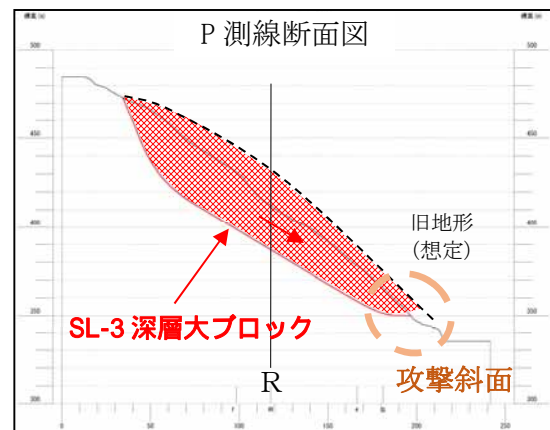
【段階3】 SL-3 深層大ブロックの滑動



SL-3 深層大ブロックが SL-2・3 深層全体ブロックより分化し、滑動。

SL-2 浅層ブロックの大きな滑動と攻撃斜面部の侵食により、末端部が緩んだ SL-3 深層大ブロックが SL-2・3 深層全体ブロックより分化・滑動し、比高差 $H \approx 10m$ 弱の滑落崖を形成。下流側は SL-2 浅層ブロックの滑落崖を切り、せり出す。

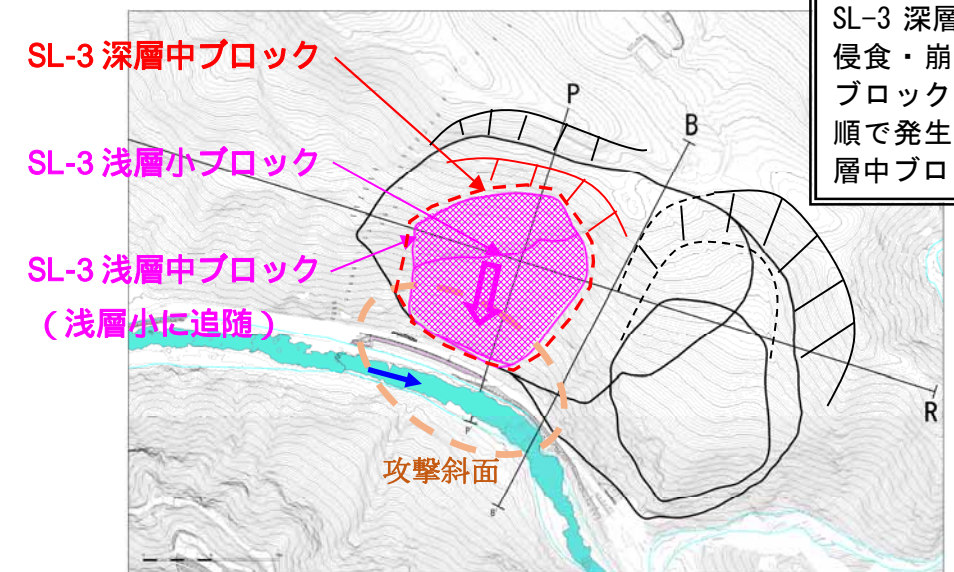
下流側は SL-2 浅層ブロックの滑落崖を切り、せり出す。



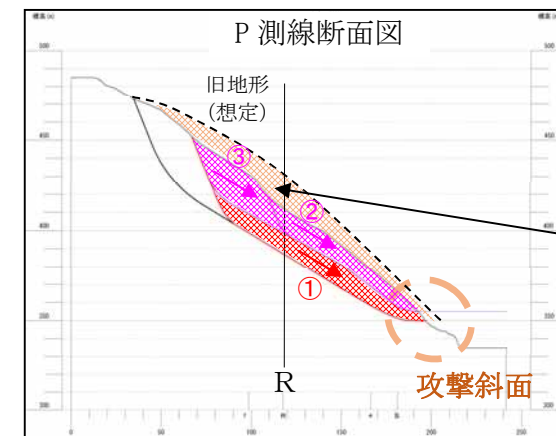
SL-3 深層大ブロックが SL-2・3 深層全体ブロックより分化し、滑動。

【今後の滑動について】
次の滑動時は、SL-2・3 深層全体ブロック一帯で滑動せず、分化した SL-3 深層大ブロックが滑動し、SL-2・3 深層全体ブロックの下流側の土塊が取り残されるものと考えられる。

【段階4】 SL-3 深層中⇒浅層小⇒浅層中ブロックの滑動



SL-3 深層大ブロック内部では侵食・崩壊が進行し、深層中ブロック、浅層小ブロックの順で発生。また、その後、浅層中ブロックが追随。



特に攻撃斜面部では上方斜面が緩み、崩壊により凹状斜面になる。

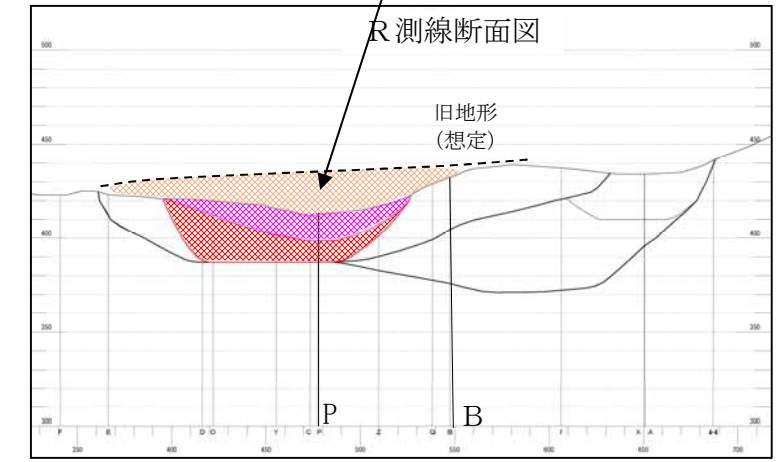
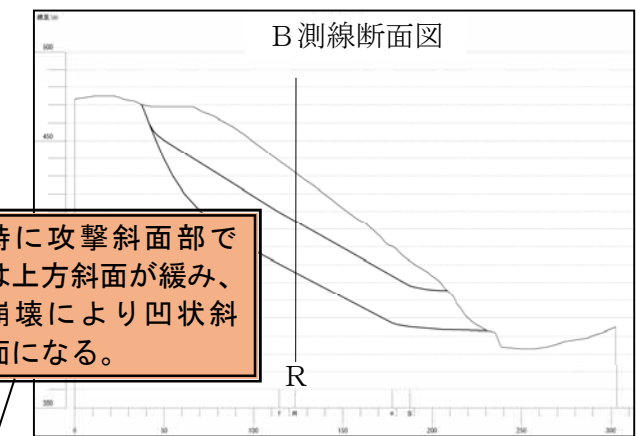


図 3.2.2(2) SL-3 ブロック地すべり発生機構の推定模式図(2/2)

(3) SL-4 ブロック 機構解析結果

SL-4 ブロックの機構解析結果を表 3.2.2、地すべり発生の素因・誘因・発生機構を図 3.2.3 に示す。

表 3.2.2 SL-4 ブロック機構解析結果

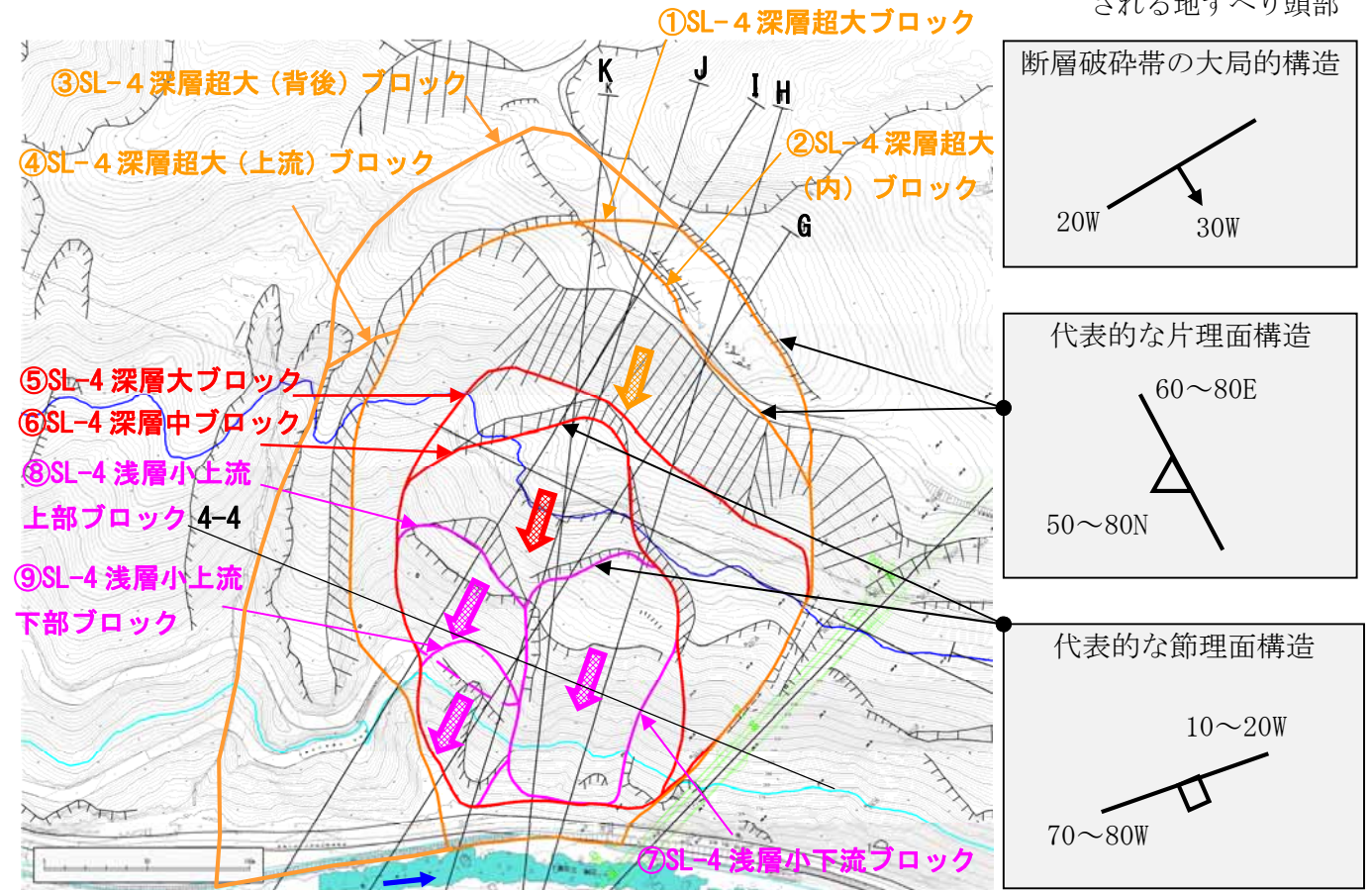
ブロック区分		①SL-4深層超大	②SL-4深層超大（内）	③SL-4深層超大（背後）	④SL-4深層超大（上流）	⑤SL-4深層大	⑥SL-4深層中	⑦SL-4浅層小下流	⑧SL-4浅層小上流上部	⑨SL-4浅層小上流下部
規模	最大幅W（m）	225	225	250	250	200	140	70	70	60
	最大長さL（m）	300	300	340	300	230	220	125	55	55
	最大層厚D（m）	65	65	65	65	35	35	18	18	18
	推定土塊量 ^{※1} （m ³ ）	2,925,000	2,925,000	3,683,000	325,000	107,300	720,000	105,000	46,200	39,600
	規模分類	超大規模	超大規模	超大規模	超大規模	大規模	大規模	中規模	中規模	中規模
地すべり型分類	岩盤地すべり	岩盤地すべり	岩盤地すべり	岩盤地すべり	岩盤地すべり	岩盤地すべり	岩盤地すべり	風化岩すべり	風化岩すべり	風化岩すべり
すべり面形状	船底型（楔型）	船底型（楔型）	船底型	船底型（楔型）	船底型	船底型	船底型	船底型	船底型	船底型
現状の滑動状況	兆候なし	兆候なし	兆候なし	兆候なし	兆候なし	兆候なし	兆候なし	兆候なし	兆候なし	兆候なし
移動土塊の性状	破碎・ゆるみを呈する風化岩～破碎の少ない岩盤	破碎・ゆるみを呈する風化岩～破碎の少ない岩盤	破碎・ゆるみを呈する風化岩～破碎の少ない岩盤	破碎・ゆるみを呈する風化岩～破碎の少ない岩盤	破碎・ゆるみを呈する風化岩～破碎の少ない岩盤	破碎・ゆるみを呈する風化岩～破碎の少ない岩盤	破碎・ゆるみを呈する風化岩～破碎の少ない岩盤	破碎・ゆるみを呈する風化岩	破碎・ゆるみを呈する風化岩	破碎・ゆるみを呈する風化岩
すべり面上の地下水位分布	すべり面上部に平行に最大14m程度分布	すべり面上部に平行に最大14m程度分布	すべり面上部に平行に最大14m程度分布	すべり面上部に平行に最大14m程度分布	分布なし	分布なし	分布なし	分布なし	分布なし	分布なし
推定移動方向 ^{※2}	N73° W	N73° W	N73° W	N73° W	N73° W	N73° W	N73° W	N73° W	N59° W	N57° W
地すべり発生の素因	・断層破碎帯（N20° W30° S：斜面に対して斜交流れ盤）					・地質構造（※）に起因する重力性変形によってゆるみ、破碎された泥質・砂質片麻岩の分布 （※）重力性変形の素因となる地質構造：片麻状構造（N60～80° E50～80° N：斜面に対して高角斜交流れ盤）、節理構造（N10～20° W70～80° W：高角流れ盤）、低角度剪断面				
地すべり発生の誘因	・過去の地すべり滑動の誘因	豊川の急激な下刻作用による河川侵食、攻撃斜面、斜面下部の土塊欠損による斜面の不安定化								
	・ダム湛水時の想定誘因	ダム湛水による斜面の不安定化（水没による浮力の発生、貯水位急降下時の残留間隙水圧の発生、末端崩壊に伴う受動部分の押え荷重の減少）								
地すべり発生・変動機構の推定	図3.2.3に示す。									
地すべり滑動の影響等の発生	地すべりブロックの滑動、ブロック内の斜面崩壊が発生すると、付替道路瀬戸設楽線5号橋が被災することが想定される。									

1：V = W × L × D × 2/3

2：滑落崖形状、すべり面コンターから推定

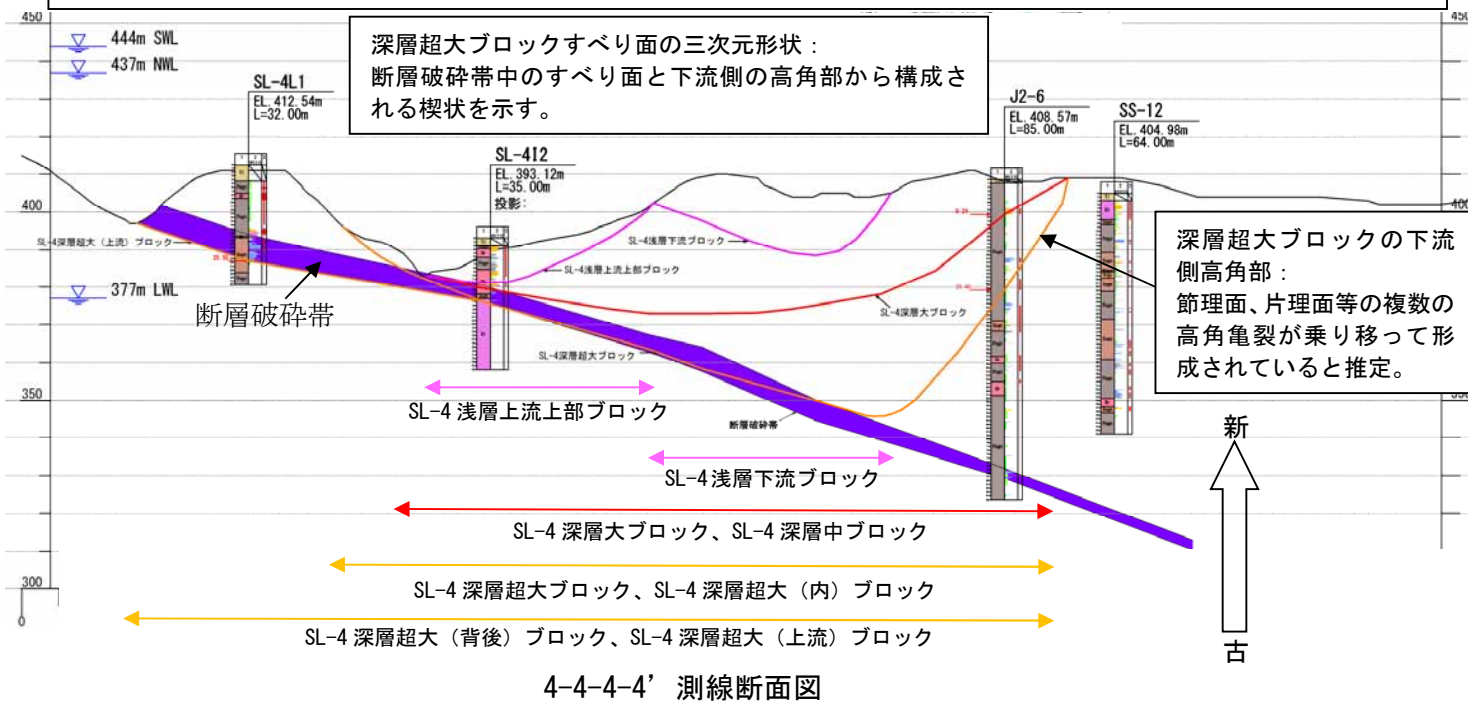
◆ 地質構造

- ・断層破砕帯 (斜交流れ盤)
- ・片麻状構造 (高角斜交流れ盤)
- ・節理面 (高角流れ盤)



◆ 地すべりブロックの形成順序

地すべり地形、すべり面の切合い関係から、下記の形成順序が推定される。
 SL-4 深層超大 (背後) ブロック → SL-4 深層超大 (上流) ブロック → SL-4 深層超大ブロック →
 → SL-4 深層超大 (内) ブロック → SL-4 深層大ブロック → SL-4 深層中ブロック
 → SL-4 浅層小下流ブロック → SL-4 浅層小上流上部ブロック → SL-4 浅層小上流下部ブロック



◆ SL-4 ブロック地すべり発生機構

- ① 豊川の急激な下刻を誘因として、断層破砕帯や高角斜交流れ盤の片麻状構造による重力性変形が進行した。
- ② 斜交流れ盤の断層破砕帯中にすべり面が形成され、地すべりが滑動した (SL-4 深層超大 (背後) ブロックの形成) 地すべり頭部は、高角流れ盤の節理面、高角斜交流れ盤の片麻状構造が素因となった。また、下流側のすべり面は複数の高角亀裂が乗り移って形成されていると推定される。
- ③ SL-4 深層超大 (背後) ブロックは、高角節理面、片麻状構造等を素因として分化した (SL-4 深層超大 (上流)、SL-4 深層超大ブロック、SL-4 深層超大 (内) ブロックの形成)。
- ④ SL-4 深層超大ブロック土塊内の斜面中腹部~下部の片麻状構造の重力性変形が著しい範囲において、折れ曲がり軸部の破断等を素因として、すべり面が形成され、地すべりブロックが滑動した (SL-4 深層大ブロックの形成)。
- ⑤ SL-4 深層大ブロックから SL-3 深層中ブロックが分化した (両者のすべり面は、頭部を除き共有)。
- ⑥ SL-4 深層中ブロックの土塊下部 (大移動によって攪乱が著しい) において、地すべりブロックが分化した (SL-4 浅層小下流ブロック、SL-4 浅層小上流上部ブロック、SL-4 浅層小上流下部ブロックの形成)。

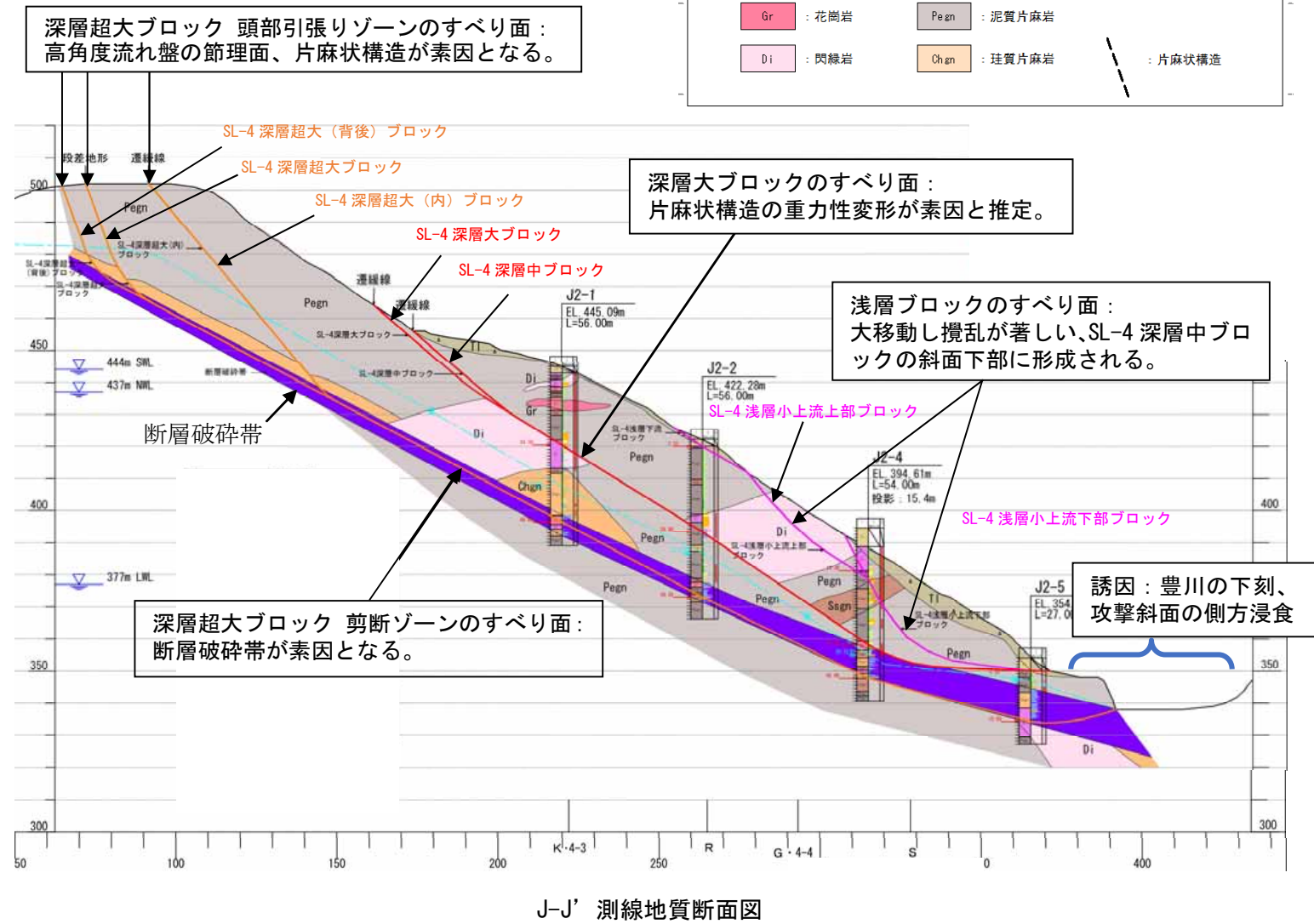
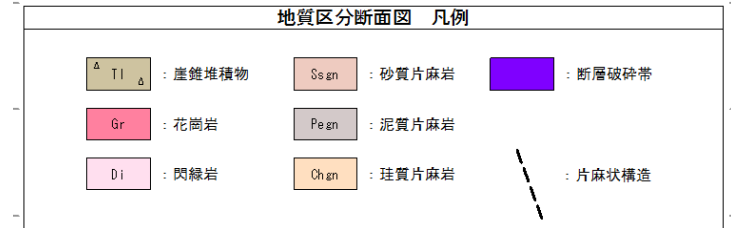


図 3.2.3 SL-4 ブロック 地すべり発生機構

(4) SL-3,4ブロックの連続性についての検討 (SL-4ブロックのSL-3側への拡がり)

SL-3ブロックとSL-4ブロックの連続性について、既往コアおよび新規コアの性状から検討した。

- SL-3とSL-4ブロックの関係を確かめる目的でSL-4F1孔のコア観察を行った結果、GL-47.43~49.4mとGL-54.0~55.37mの区間でCr3、Cr4のコアが確認された。
 - このため、下流側に尾根地形を挟んで隣接する既往孔SS-41孔(L=48m)箇所をSL-4F1孔底と同標高まで25m掘進延長し、そのSS-41'孔(L=73m)で確認することとした。
 - その結果、SS-41孔及びSS-41'孔(L=73m)では、地すべりを示唆する破砕されたコアは確認されなかった。
- 以上から、SL-4ブロックの下流側への拡がり尾根地形を越えず、SL-3,4ブロックの連続性はないと評価される。

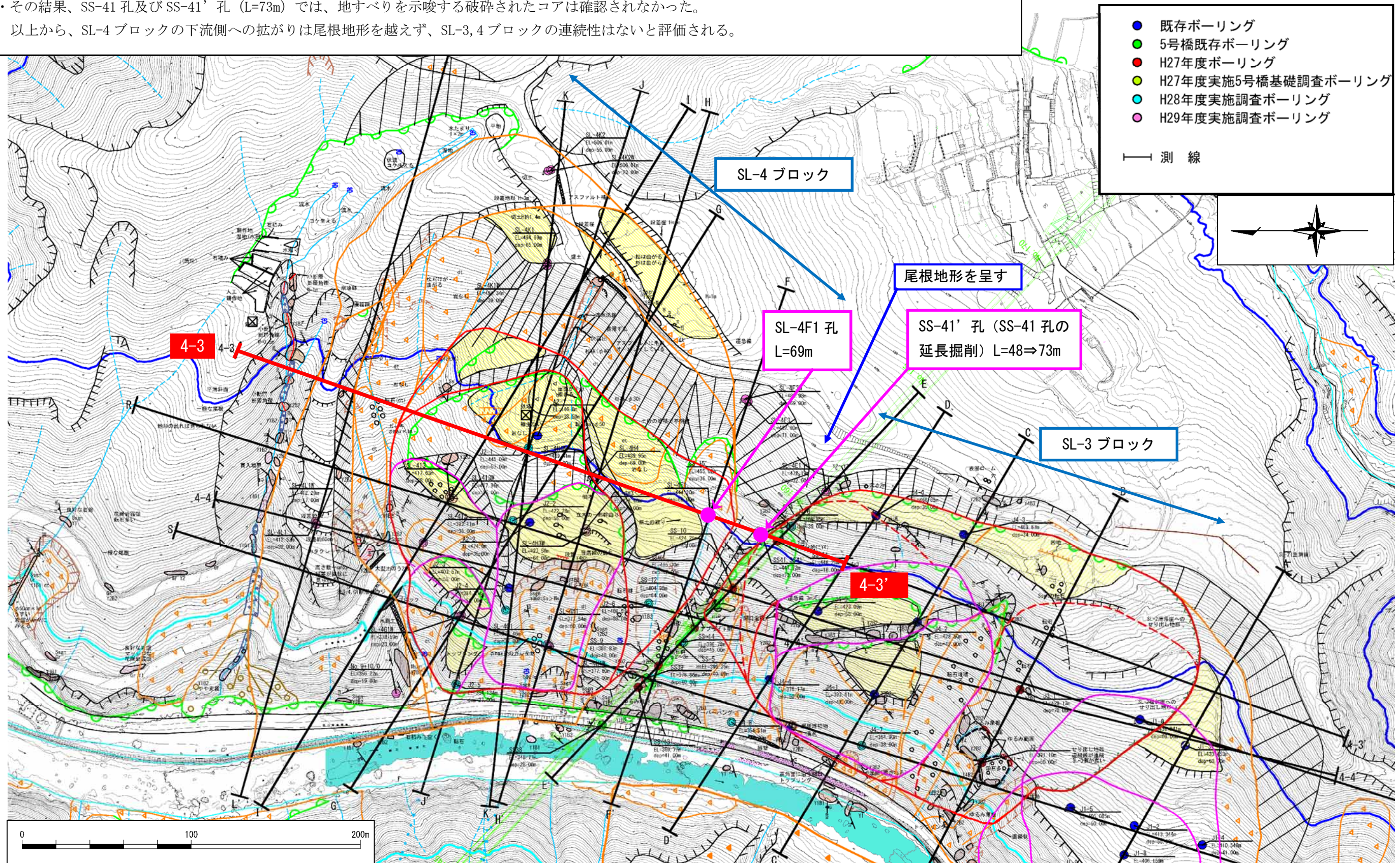


図 3.2.4 SL-3、4ブロックの連続性の検討 調査位置平面図

4-3-4-3' 断面における SL-4 ブロックの拡がりについての検討結果を以下に示す。

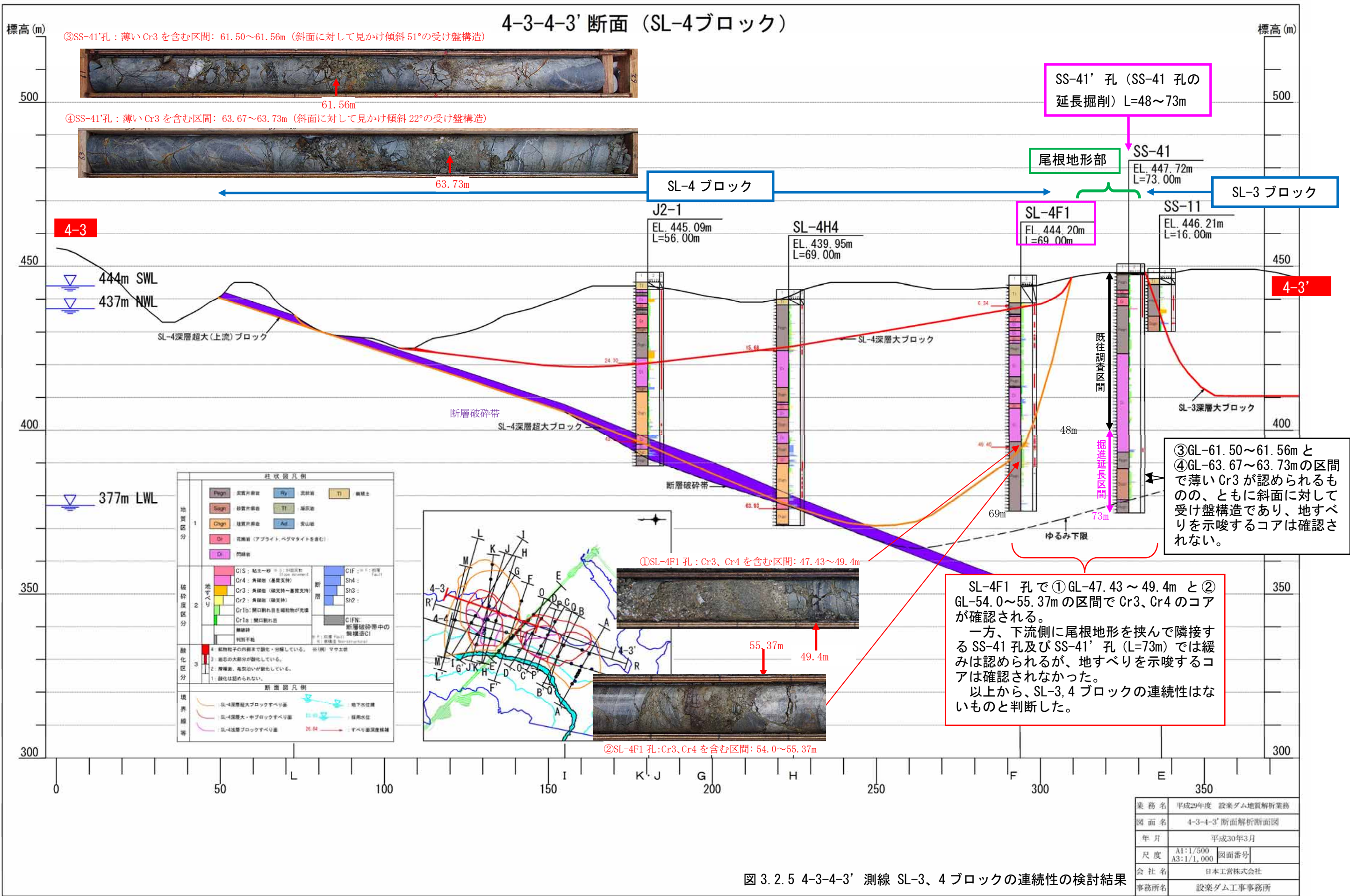


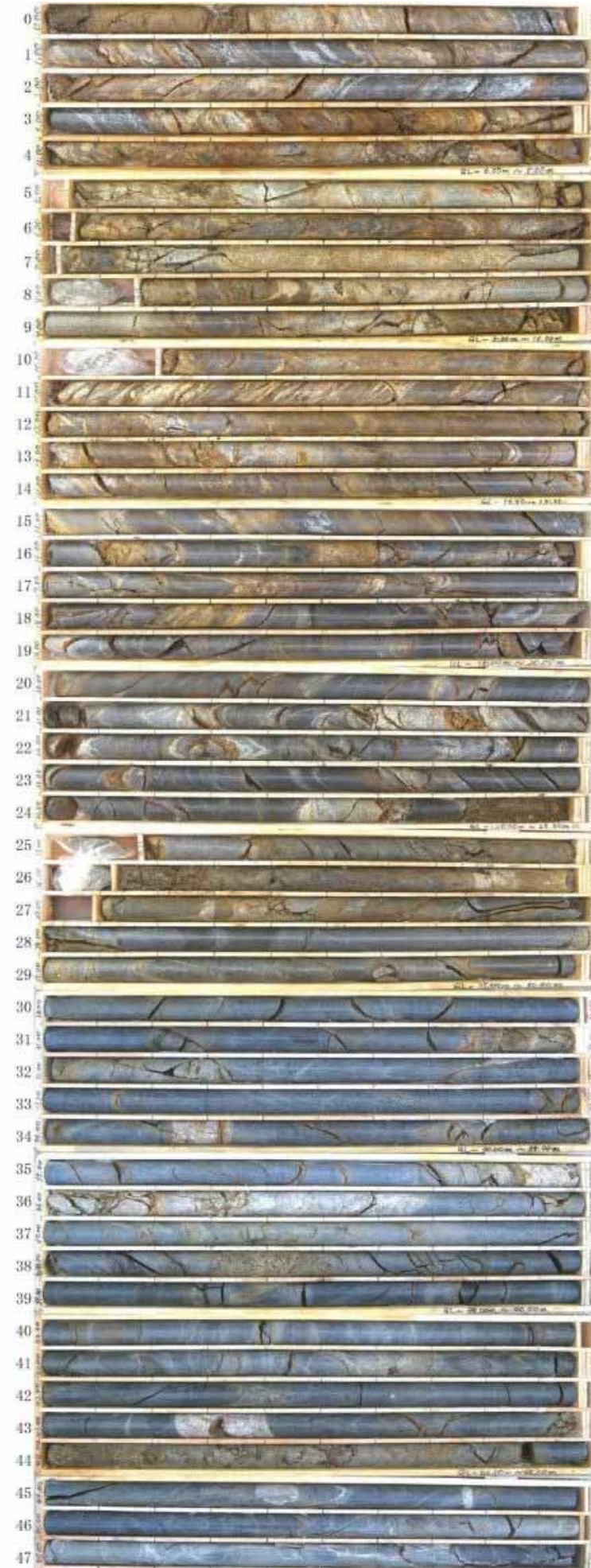
図 3.2.5 4-3-4-3' 測線 SL-3, 4 ブロックの連続性の検討結果

業務名	平成29年度 設楽ダム地質解析業務
図面名	4-3-4-3' 断面解析断面図
年月	平成30年3月
尺度	A1:1/500 図面番号
会社名	日本工営株式会社
事務所名	設楽ダム工事事務所

SL-4F1 孔 L=69m φ 86mm

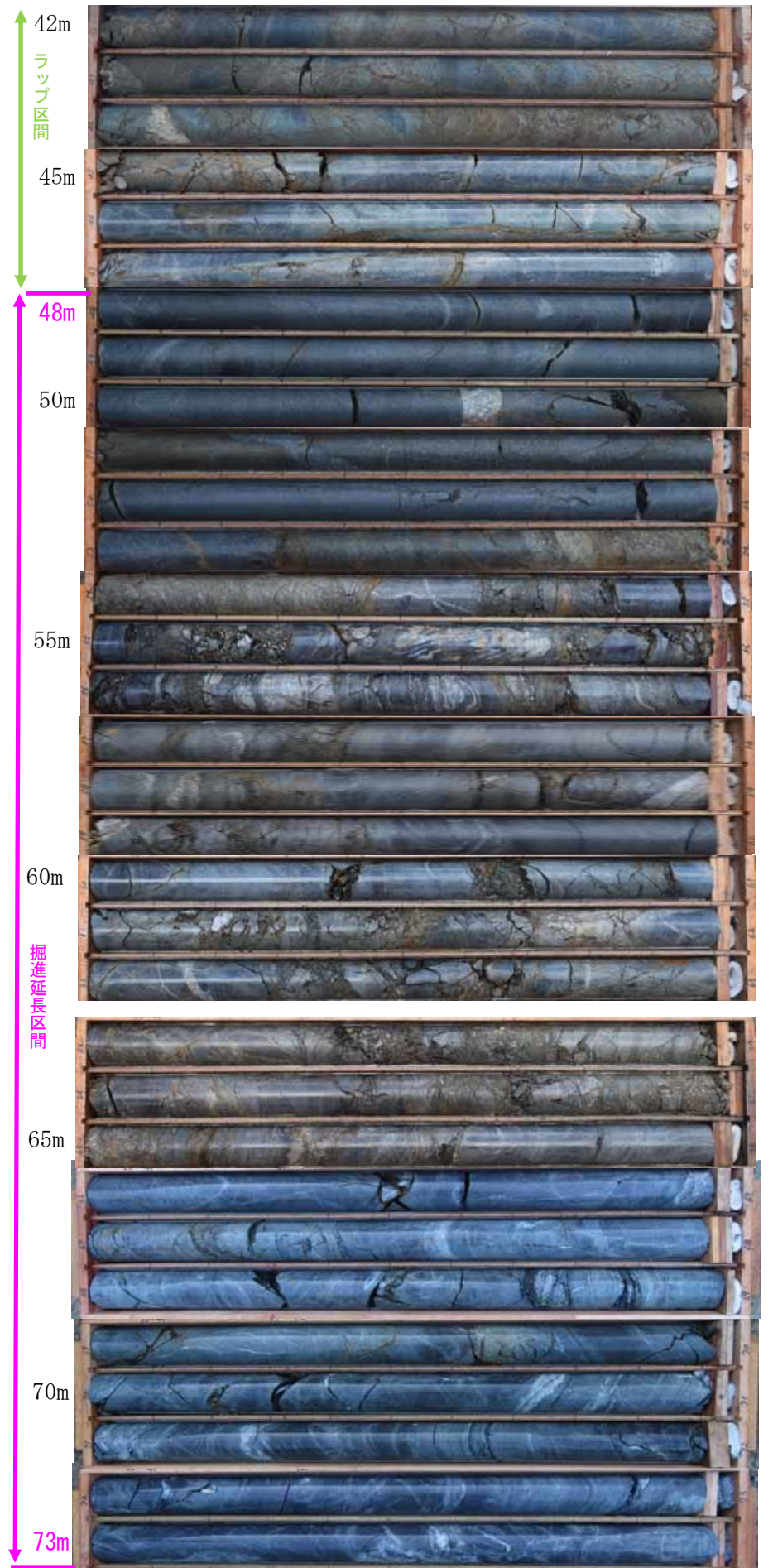


SS-41 孔 L=48m φ 66mm



← 同一箇所 →

SS-41' 孔 L=42m~73 φ 86mm



↑ 49.4m

Cr3、Cr4 を含む区間: 47.43~49.4m



↓ 55.37m

Cr3、Cr4 を含む区間: 54.0~55.37m

60m

図 3.2.6 SL-4F1 孔、SS-41' 孔コア写真

3.3 安定解析

3.3.1 安定解析対象・解析方法

(1) 安定解析対象

安定解析対象は、湛水の影響を受ける SL-3、4 ブロックの地すべりブロックのすべり面に設定する（表 3.3.1）。

(2) 安定解析断面

安定解析に用いる断面は、地すべり移動方向に平行、かつ地すべり長さが最も大きい測線（主測線）に設定した。ただし、地すべりブロックの幅が 100m を超える場合、地すべり移動方向に平行な副測線を設定し、安定解析を実施した。

地すべりブロックごとの安定解析測線を表 3.3.2 に整理する。また、調査解析測線と異なる安定解析測線を設定したブロックについて、安定解析測線の設定根拠を図 3.3.1 に示した。

表 3.3.1 SL-3、4 ブロック 安定解析対象ブロックおよび安定解析断面

ブロック	安定解析対象ブロック	幅 (m)	安定解析測線	備考
SL-3	SL-3 深層大	260	0-0', P-P', Q-Q' (3 測線)	-
	SL-3 深層中	130	0-0', P-P' (2 測線)	-
	SL-3 深層中追随	140	0-0' (1 測線)	SL-3 深層中追随ブロックと共通する P-P' 測線は解析対象外とした。
	SL-3 深層大分化	110	B-B' (1 測線)	下流側側部（せり出し部）は地すべり層厚が薄いため、解析断面は 1 断面とした。
	SL-3 浅層中	130	P-P' (1 測線)	上流側側部は地すべり層厚が薄いため、解析断面は 1 測線とした。
	SL-3 浅層小	110	P-P' (1 測線)	上流側側部は地すべり層厚が薄いため、解析断面は 1 測線とした。
	SL-2・3 深層全体	220	A-A', B-B' (2 測線)	-
SL-4	SL-4 深層超大	225	K-K', H-H' (2 測線)	-
	SL-4 深層超大 (内)	225	K-K', H-H' (2 測線)	-
	SL-4 深層超大 (背後)	250	K-K' (1 測線)	SL-4 深層超大ブロックと共通する H-H' 測線は、安定解析対象外とした。
	SL-4 深層超大 (上流)	250	M-M' (1 測線)	K-K' 測線、H-H' 測線では、SL-4 深層超大ブロックと共通する。上流側の尾根部が単独で分離して移動する場合を想定し、尾根部の 1 測線で解析を実施した。
	SL-4 深層大	200	J-J', H-H' (2 測線)	-
	SL-4 深層中	140	J-J', H-H' (2 測線)	-
	SL-4 浅層小下流	70	I-I' (1 測線)	-
	SL-4 浅層小上流上部	70	G-G' (1 測線)	-
	SL-4 浅層小上流下部	60	H-H' (1 測線)	-

(3) 安定解析手法

下記指針に準じ、安定解析は、二次元極限平衡法の「簡便 (Fellenius) 法」を用いる。また、安定計算における水没部の取扱いは、「基準水面法」を適用する。

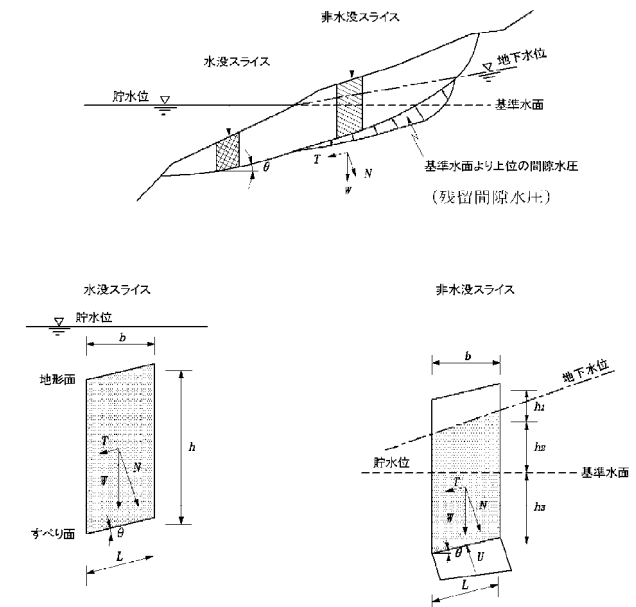
●安定解析式 簡便 (Fellenius) 法

安定計算は式 (4.1) によって行う。

$$F_s = \frac{\sum (N - U) \cdot \tan \phi' + c' \sum L}{\sum T} \dots \dots \dots (4.1)$$

N : 各スライス（分割片）に作用する単位幅あたりのすべり面法線方向分力 (kN/m)
 T : 各スライスに作用する単位幅あたりのすべり面接線方向分力 (kN/m)
 U : 各スライスに作用する単位幅あたりの間隙水圧 (kN/m)
 L : 各スライスのすべり面の長さ (m)
 ϕ' : すべり面の内部摩擦角 (°)
 c' : すべり面の粘着力 (kN / m²)

●基準水面法



$$N = W \cdot \cos \theta = (\gamma_i - \gamma_w) \cdot h \cdot b \cdot \cos \theta$$

$$U = 0$$

$$T = W \cdot \sin \theta = (\gamma_i - \gamma_w) \cdot h \cdot b \cdot \sin \theta$$

γ_w : 水の単位体積重量
 γ_i : 土塊の重量 (地下水位以上は湿潤単位体積重量, 地下水位以下は飽和単位体積重量)
 b : スライスの幅
 U : 基準水面より上の間隙水圧

$$N = W \cdot \cos \theta = (\gamma_i \cdot (h_1 + h_2) \cdot b + (\gamma_i - \gamma_w) \cdot h_3 \cdot b) \cdot \cos \theta$$

$$U = \gamma_w \cdot h_2 \cdot b / \cos \theta$$

$$T = W \cdot \sin \theta = (\gamma_i \cdot (h_1 + h_2) \cdot b + (\gamma_i - \gamma_w) \cdot h_3 \cdot b) \cdot \sin \theta$$

出典: 「貯水池周辺の地すべり調査と対策に関する技術指針 (案)・同解説」 p. 4-4
 平成 21 年 7 月、国土交通省河川局治水課

■SL-3 ブロック 安定解析測線の再設定
 ・SL-3 深層大ブロック、SL-3 深層中ブロック、SL-3 深層中追従ブロック、SL-3 浅層中ブロック、SL-3 浅層小ブロックについての精査の結果、調査測線であるB、C、D測線はすべり面コンターと斜交するため、地すべり移動方向と直交するO、P、Q測線を設け、安定解析を実施した。

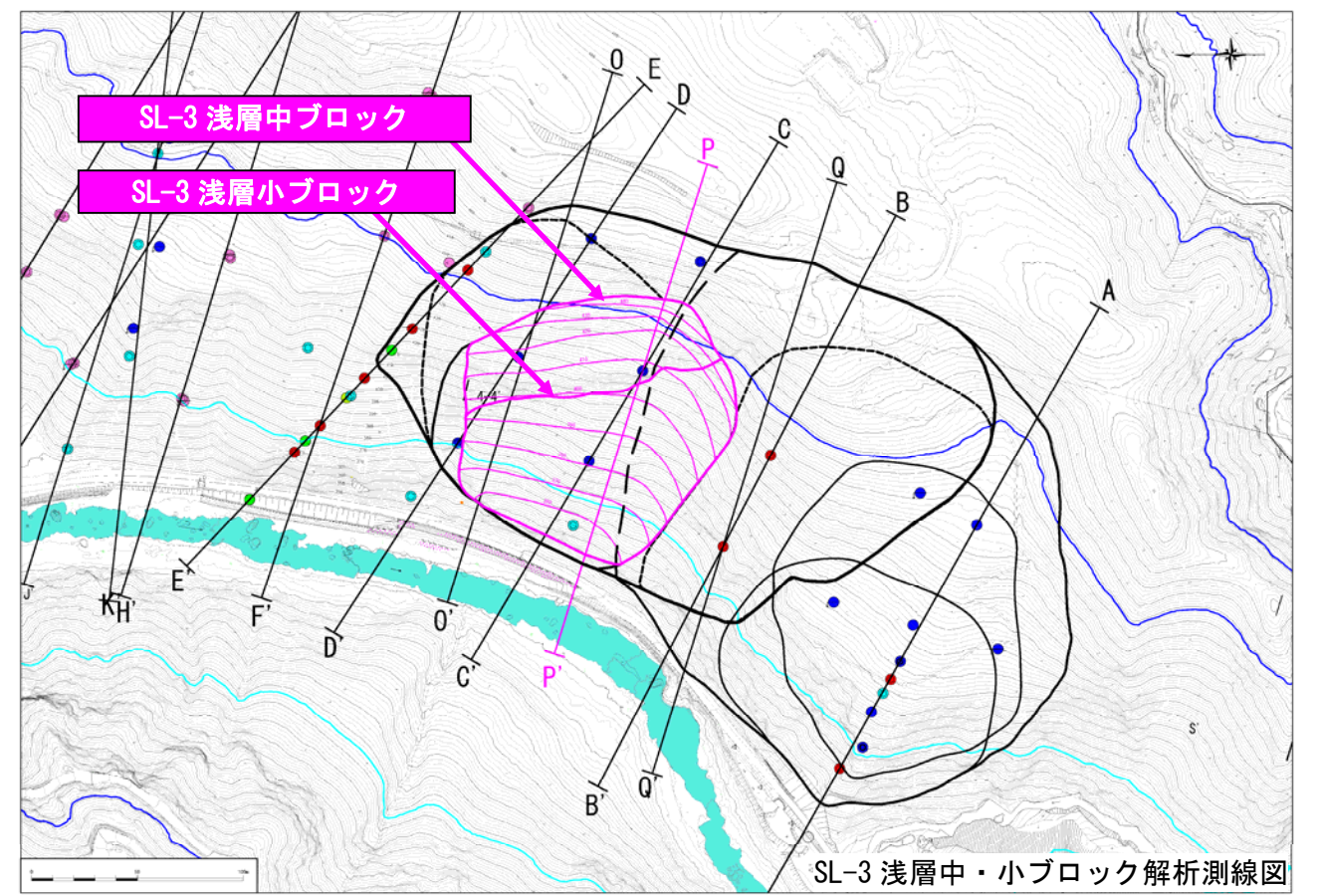
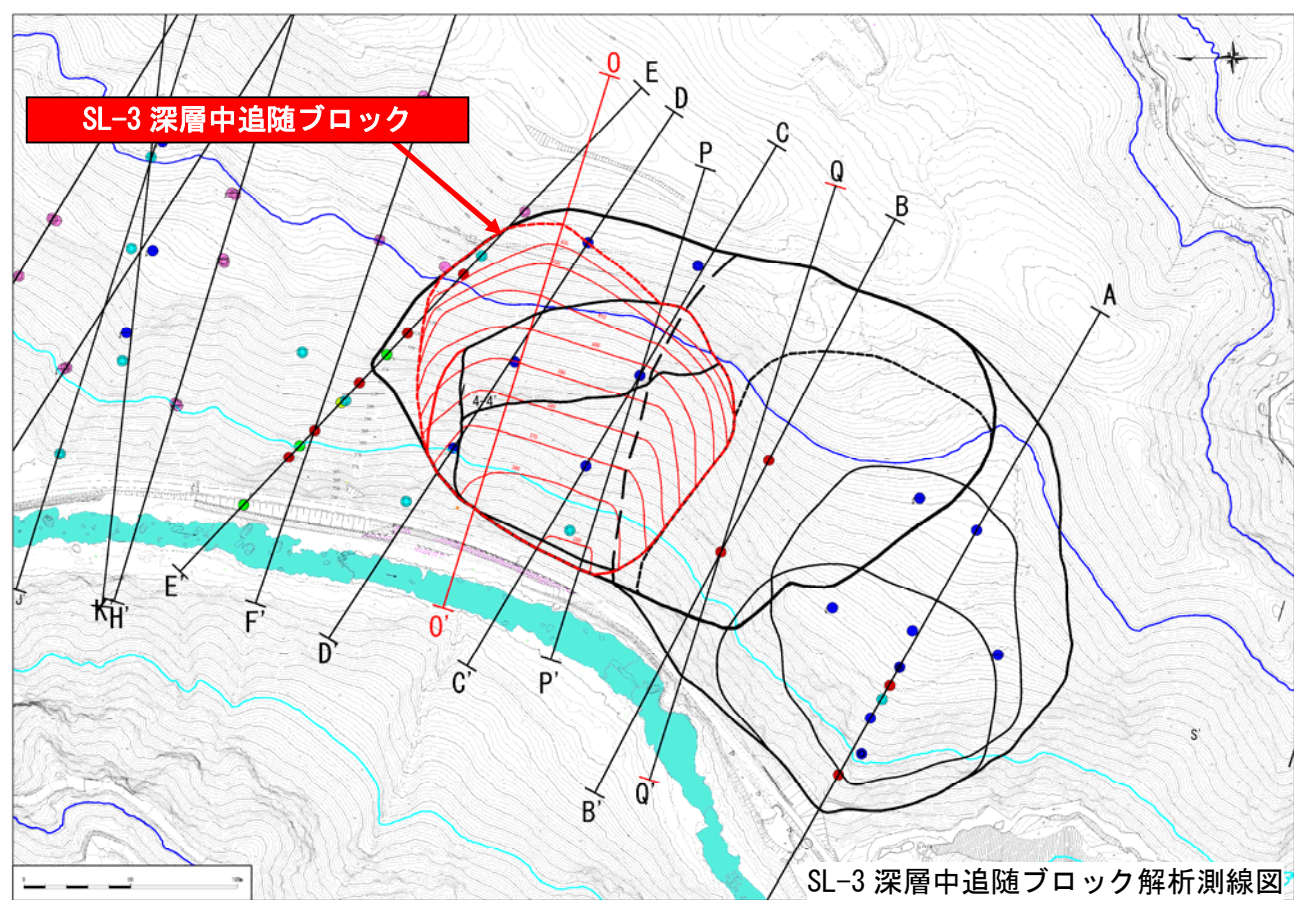
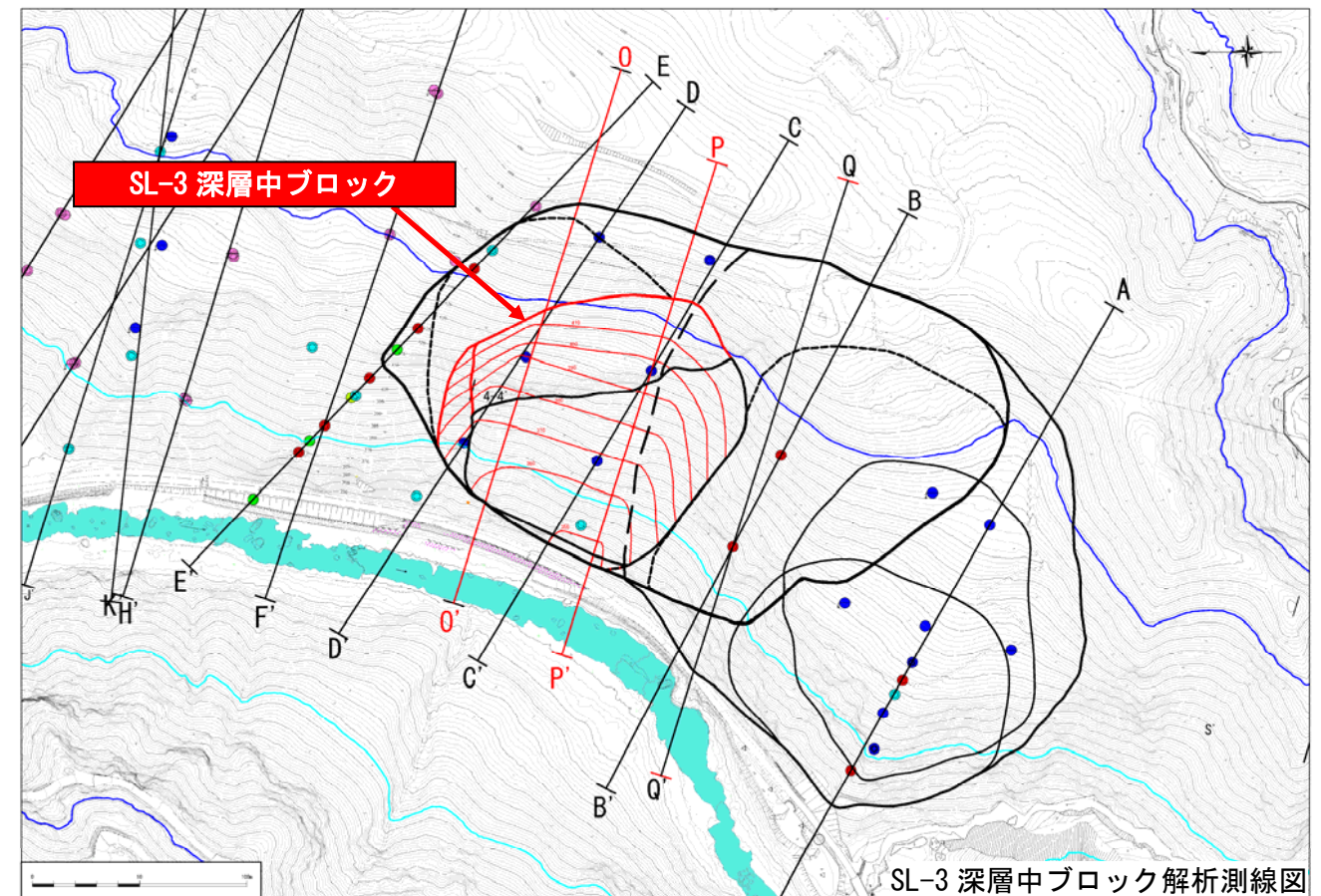
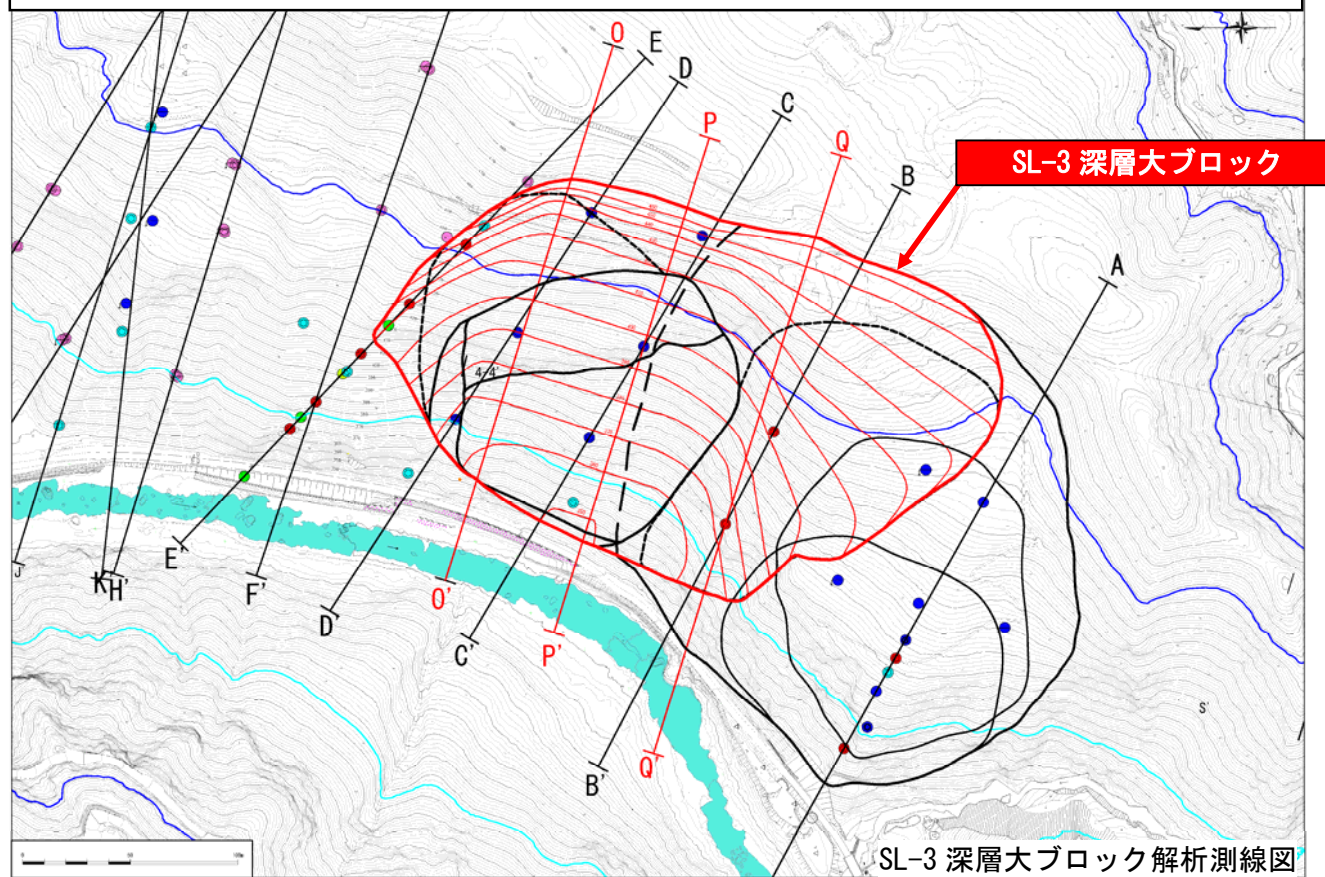
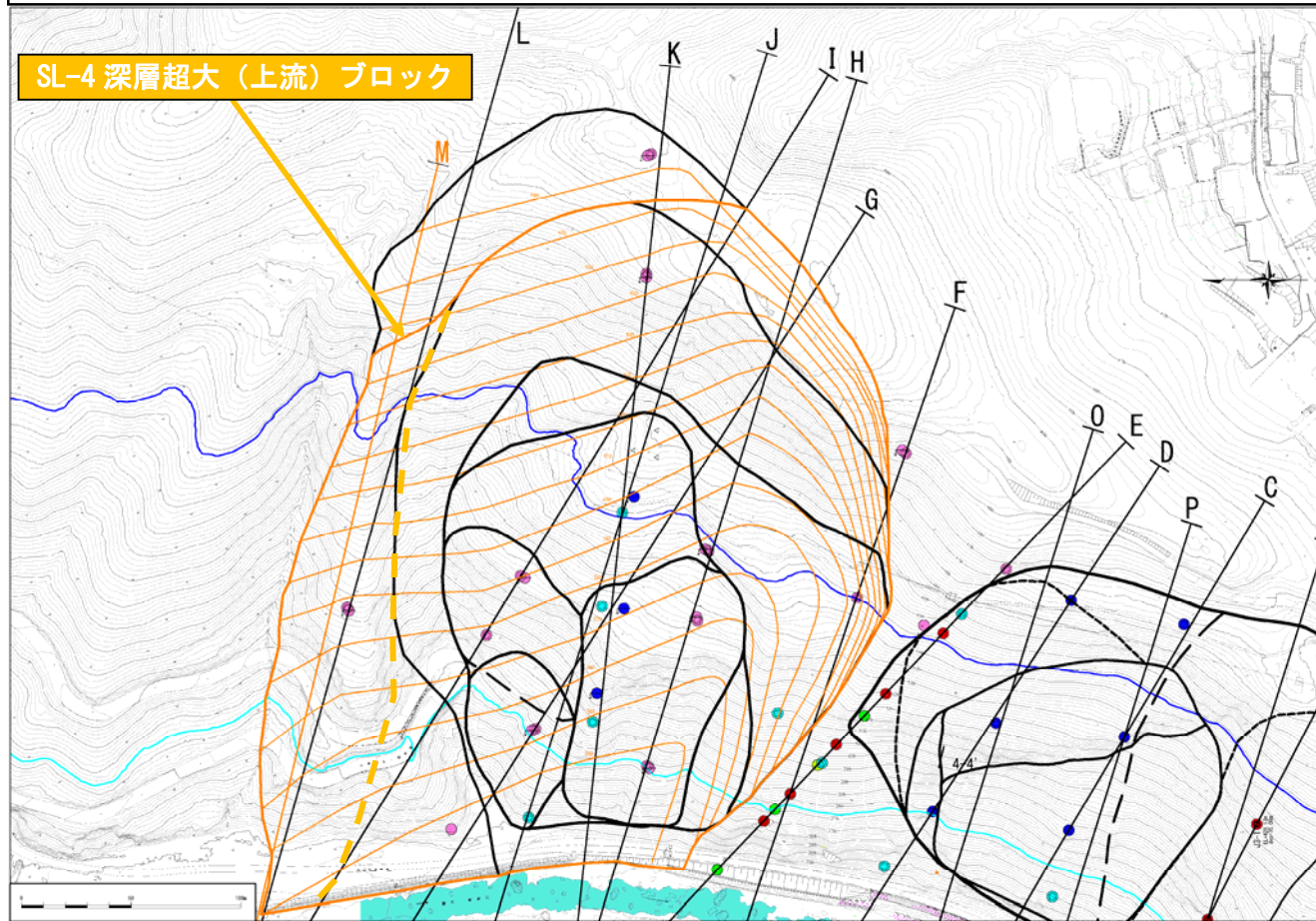


図 3.3.1 (1/2) 安定解析測線の設定 (調査解析測線と異なる場合)

■SL-4 超大（上流）ブロック 安定解析測線の再設定
尾根状部が単独で滑動する場合を想定し、尾根上の M-M' 測線を安定解析測線とした。



SL-4 超大（上流）ブロック解析測線図
すべり面コンター：包含する SL-4 深層超大（背後）ブロック

図 3.3.1 (2/2) 安定解析測線の設定（調査解析測線と異なる場合）

3.3.2 安定解析条件

(1) 安定解析条件の設定方法

安定解析設定条件は、下記指針に準じて設定した。

●安定解析条件と内容	
解析条件	内 容
地すべり等の湛水前の安全率 (F_{s0})	地すべり等の湛水前における計測調査等によって現状の変動状況を評価し、これを安全率 F_{s0} で示す。
地すべり等の湿潤状態における土塊の単位体積重量	地すべり等の土塊の構成材料を考慮した土塊の単位体積重量とする。
地すべり等の土質強度定数 (c' , ϕ')	土質試験によって求めた値又は湛水前の安全率 (F_{s0}) を用いて逆算法で求めた値とする。ただし、崖錐堆積物等の未固結堆積物の土質強度定数は事例又は土質試験によって求めた値とする。
残留間隙水圧の残留率	地すべり等の地形、地質、地下水位、貯水操作、対策工の種類などに応じて適切に設定する。
貯水位変動範囲	貯水池運用計画に基づく貯水位の変動範囲とする。

出典：「貯水池周辺の地すべり調査と対策に関する技術指針（案）・同解説」p. 4-3
平成 21 年 7 月、国土交通省河川局治水課

(2) 地すべりの湛水前の安全率

SL-3、4 ブロックでは、地表変状および孔内傾斜計観測から、変動の兆候は認められなかった。孔内傾斜計観測の既往業務の整理結果を表 3.3.2 に示す。このため、下記指針に準じ、地すべりの湛水前の安全率は、 $F_{s0} = 1.05$ に設定する。

●変動状況の区分と安全率の目安 赤字：追記部分		
地すべり等の変状	計測調査による変動種別*	湛水前の安全率の目安
1) 現在変動中、主亀裂・末端亀裂発生	変動 A：活発に変動中	$F_{s0} = 0.95$
	変動 B：緩慢に変動中	$F_{s0} = 0.98$
2) 地表における変動の徴候（亀裂の発生等）は認められない	変動 C： 変動量は非常に小さい（変動 C 未満）が、累積性が認められ地すべりによる変動の可能性が高い。	$F_{s0} = 1.00$
3) 変動の徴候は認められない	変動 D	$F_{s0} = 1.05$

出典：「貯水池周辺の地すべり調査と対策に関する技術指針（案）・同解説」p. 4-6
平成 21 年 7 月、国土交通省河川局治水課

(3) 地すべりの湛水前の地下水位

SL-3、4 ブロックの湛水前の地下水位は、地下水位観測データおよび削孔時の孔内水位変動に基づき設定した地下水位設定に基づき、下記のように設定した。

【SL-3、4 ブロック 地すべり前の湛水前の地下水位設定】

■SL-4 深層超大ブロック、SL-4 深層超大（内）ブロック、SL-4 深層超大（背後）ブロック、SL-4 深層超大（上流）ブロック、SL-2・3 深層全体ブロック：

想定すべり面より上位に地下水位が認められたことから、湛水前の地下水位は、水位観測結果および削孔時の孔内水位に基づき設定した地下水位線を使用する。

■それ以外のブロック：

想定すべり面上に安定した地下水位が確認されなかったことから、湛水前の地下水位は無い状態で安定解析を行う。

(4) 地すべり土塊の単位体積重量

地すべり土塊の単位体積重量は、各ブロックの移動体におけるボーリングコアの重量値を基に設定した。既往業務「平成 18 年度設楽ダム地質総合解析業務」、「平成 21 年度設楽ダム貯水池周辺地質調査業務」、「平成 29 年度 設楽ダム周辺地質調査業務」に基づき、下記のように設定した。

【SL-3、4 ブロックの土塊の単位体積重量の設定】

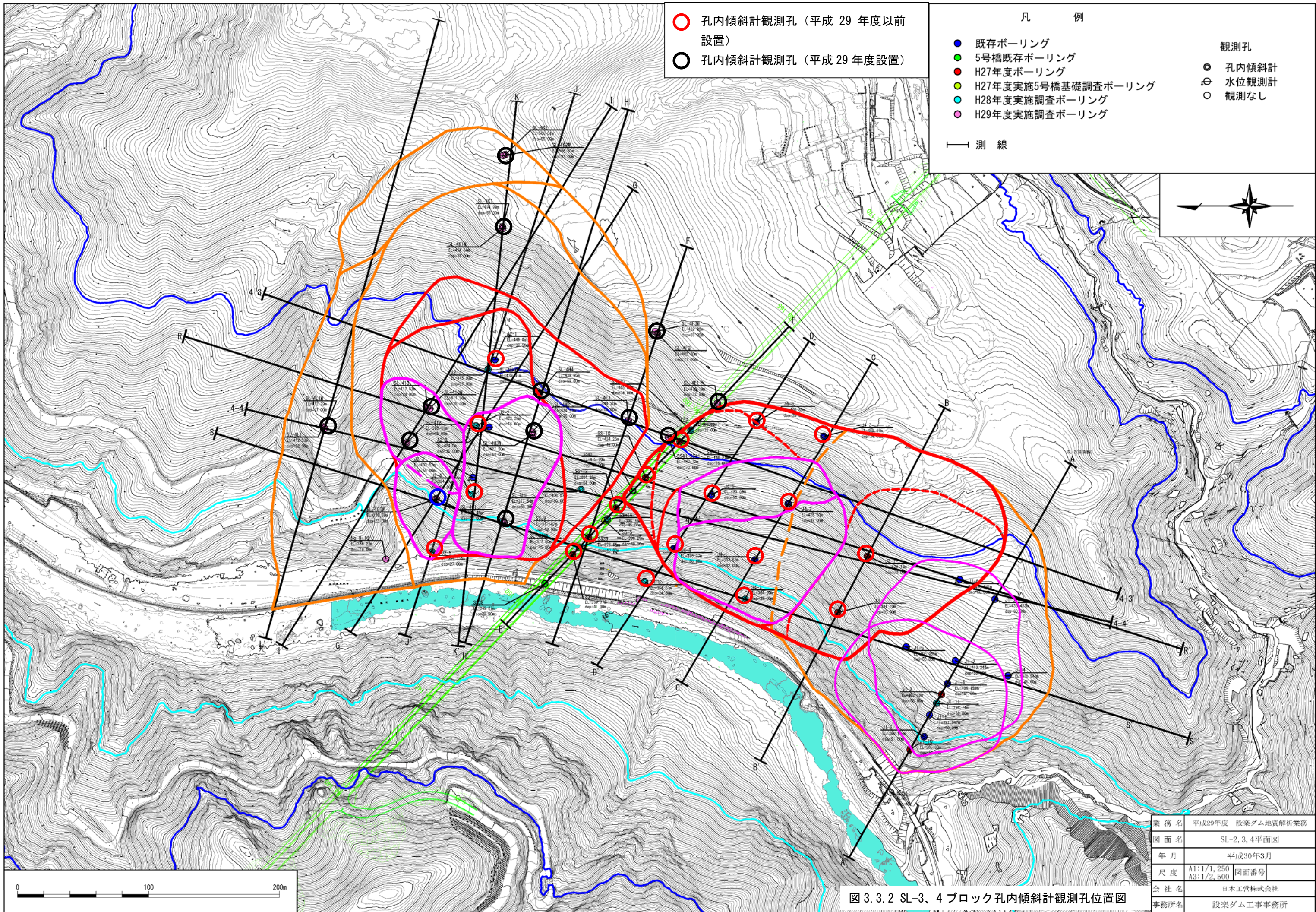
■SL-4 深層超大ブロック、SL-4 深層超大（内）ブロック、SL-4 深層超大（背後）ブロック、SL-4 深層超大（上流）ブロック： 単位体積重量 $\gamma_t = 25 \text{ kN/m}^3$

■それ以外のブロック： 単位体積重量 $\gamma_t = 23 \text{ kN/m}^3$ 、

表 3.3.2 SL-3、4 ブロック孔内傾斜計観測評価一覧表

(注)「平成 28 年度 設楽ダム斜面変動計測業務 (愛知県北設楽郡設楽町内) 報告書」の孔内傾斜計観測結果を整理した。

ブロック名	孔番	調査年度	孔口標高	掘進長(m)	観測計器	観測期間	観測評価
SL-3	J3-1	H27	429.13	70.00	孔内傾斜計	2016/11/15-2017/11/14	せん断等の地すべり性の変位なし
	J3-2	H27	391.01	50.00	孔内傾斜計	2016/11/25-2017/11/15	せん断等の地すべり性の変位なし
	J4-1	H25	393.61	42.00	孔内傾斜計	2016/11/17-2017/11/15	せん断等の地すべり性の変位なし
	J4-2	H25	428.50	42.00	孔内傾斜計	2016/11/24-2017/11/15	せん断等の地すべり性の変位なし
	J4-3	H25	469.67	34.00	孔内傾斜計	2016/11/17-2017/11/11	せん断等の地すべり性の変位なし
	J4-4	H25	378.17	50.00	孔内傾斜計	2016/11/17-2017/11/17	深度35m付近で2017/1/19-2017/11/17の観測で谷側への0.8mm程度(0.08mm/月)の変位有。周辺の観測孔で変動がないことを勘案すると地すべり性の変動の可能性は低い、今後留意して観測をして確認していく必要がある。
	J4-5	H25	423.09	55.00	孔内傾斜計	2016/11/17-2017/11/15	せん断等の地すべり性の変位なし
	J4-6	H25	466.85	35.00	孔内傾斜計	2016/11/24-2017/11/11	せん断等の地すべり性の変位なし
	J4-7	H28	364.90	38.00	孔内傾斜計	2017/2/6-2017/11/17	せん断等の地すべり性の変位なし
	J4-8	H28	364.51	24.00	孔内傾斜計	2017/2/6-2017/11/17	せん断等の地すべり性の変位なし
	SS-10	H27	424.25	45.00	孔内傾斜計	2016/11/16-2017/11/16	せん断等の地すべり性の変位なし
SS-11	H27	446.21	16.00	孔内傾斜計	2016/11/16-2017/11/16	せん断等の地すべり性の変位なし	
ブロック外	SS-9	H27	384.87	40.00	孔内傾斜計	2016/11/17-2017/11/16	せん断等の地すべり性の変位なし
	SS-12	H28	404.98	64.00	孔内傾斜計	2017/1/25-2017/11/29	せん断等の地すべり性の変位なし
	SS-13	H28	369.77	41.00	孔内傾斜計	2017/2/6-2017/11/13	せん断等の地すべり性の変位なし
SL-4	J2-1	H28	445.09	56.00	孔内傾斜計	2017/2/7-2017/11/13	せん断等の地すべり性の変位なし
	J2-2	H28	422.28	56.00	孔内傾斜計	2017/2/7-2017/11/13	せん断等の地すべり性の変位なし
	J2-4	H28	394.61	54.00	孔内傾斜計	2017/2/14-2017/11/13	せん断等の地すべり性の変位なし
	J2-5	H28	354.13	27.00	孔内傾斜計	2017/2/7-2017/11/13	せん断等の地すべり性の変位なし
	J2-6	H28	408.75	85.00	孔内傾斜計	2017/1/24-2017/11/14	せん断等の地すべり性の変位なし



- 孔内傾斜計観測孔（平成 29 年度以前設置）
- 孔内傾斜計観測孔（平成 29 年度設置）

- 凡 例
- 既存ボーリング
 - 5号橋既存ボーリング
 - H27年度ボーリング
 - H27年度実施5号橋基礎調査ボーリング
 - H28年度実施調査ボーリング
 - H29年度実施調査ボーリング
- 観測孔
- 孔内傾斜計
 - ⊕ 水位観測計
 - 観測なし
- 測 線



業務名	平成29年度 設楽ダム地質解析業務
図面名	SL-2, 3, 4平面図
年月	平成30年3月
尺度	A1:1/1,250 A3:1/2,500
図面番号	
会社名	日本工営株式会社
事務所名	設楽ダム工事事務所

図 3.3.2 SL-3、4 ブロック 孔内傾斜計観測孔位置図

(5) 地すべりの土質強度定数

地すべりの土質強度定数 (C, φ) は、「貯水池周辺の地すべり調査と対策に関する技術指針 (案)・同解説」に基づき、下記のように設定した。

【SL-3、4 ブロックの土塊の土質強度の設定方法】

- 粘着力 C
地すべりの最大鉛直層厚から、下表に基づき設定する。
- 内部摩擦角 φ
すべり面の湛水前の安全率 (Fs₀)、粘着力 C から、逆算によって算出する。

●地すべりの最大鉛直層厚と粘着力

表 4.6 地すべりの最大鉛直層厚と粘着力²⁾

地すべりの最大鉛直層厚 (m) (図 4.3 を参照)	粘着力 c' (kN/m ²)
5	5
10	10
15	15
20	20
25	25

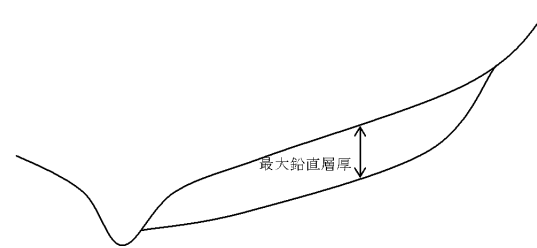


図 4.3 地すべりの最大鉛直層厚の例

出典：「貯水池周辺の地すべり調査と対策に関する技術指針 (案)・同解説」 p. 4-6
平成 21 年 7 月、国土交通省河川局治水課

(6) 残留間隙水圧の残留率

下記指針に基づき、残留間隙水圧の残留率は一般的な 50%に設定した。

●残留間隙水圧

湛水時に予測される地すべり等の土塊に作用する残留間隙水圧の残留率は、地すべり等の地形、地質、地下水位、貯水位操作、対策工の種類などに応じて適切に設定する。

解 説

貯水位下降時の安定解析では、貯水位が下降した標高部分の地すべり等の土塊中に発生する残留間隙水圧を評価しなければならない。

従来、残留間隙水圧の残留率は、十分なデータがない場合には、安全側の判断として、50%とすることが一般的である。

出典：「貯水池周辺の地すべり調査と対策に関する技術指針 (案)・同解説」 p. 4-6
平成 21 年 7 月、国土交通省河川局治水課

(7) 貯水位変動範囲

安定解析によって安定率の評価を行う貯水位変動範囲は、下記指針に準じ、設楽ダムの貯水位運用計画 (図 3.3.3) に基づき、下記のように設定した。

【SL-3、4 ブロック 安全率の評価を行う貯水位変化】

- 貯水位上昇時：河床標高あるいは地すべり面の末端標高 ⇒ SWL (444.0m)
- 貯水位下降時：SWL (444.0m) ⇒ NWL 常時満水位 (437.0m) : 残留率 50%

貯水位変化 1 m ごとに安定解析を実施

●貯水位変動範囲

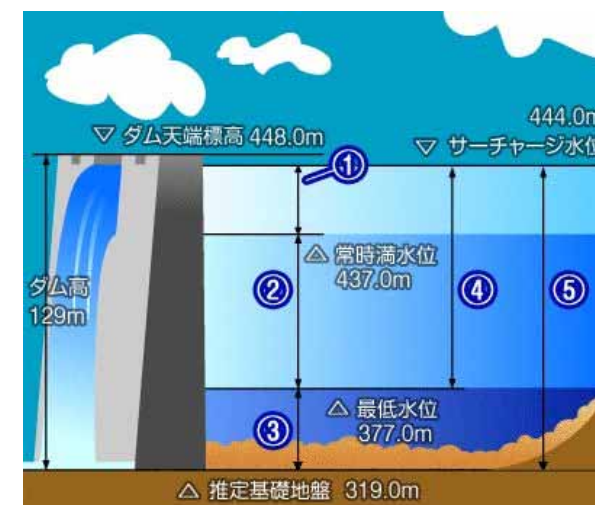
貯水位の変化に伴う安全率の評価は、湛水後に通常想定される貯水位操作の範囲で、貯水位の上昇時と下降時について行うことを原則とする。

解 説

貯水位上昇時の貯水位の変化に伴う安全率 Fs の評価のための安定解析は、河床標高あるいはすべり面の末端標高からサーチャージ水位 (SWL) までの範囲について行う。

一方、貯水位下降時の貯水位の変化に伴う安全率 Fs の評価のための安定解析は、洪水期に急速な貯水位下降が予測される場合を対象とし、通常サーチャージ水位 (SWL) から制限水位 (RWL) までの範囲について行う。なお、制限水位 (RWL) が設定されていない場合には常時満水位 (NWL) までとする。

出典：「貯水池周辺の地すべり調査と対策に関する技術指針 (案)・同解説」 p. 4-6
平成 21 年 7 月、国土交通省河川局治水課



ダム・貯水池諸元

形式	重力式コンクリートダム
堤高	約129m
流域面積	約62km ²
湛水面積	約3km ²
洪水調節容量	1,900万m ³
利水容量	7,300万m ³
堆砂容量	600万m ³
有効貯水容量	9,200万m ³
総貯水容量	9,800万m ³

図 3.3.3 設楽ダム貯水池容量配分図 出典：設楽ダム工事事務所公表資料

3.3.3 安定解析結果

(1) SL-3 ブロック 安定解析結果

SL-3 ブロックの安定解析結果を表 3.3.3 に取りまとめ、図 3.3.4~3.3.9 に各ブロックの安定解析結果を整理した。安定解析計算書を巻末資料に示す。安定解析の結果、湛水時の最小安全率 (F_{min}) が 1.00 未満となるブロックは、下記のとおりである。

【SL-3 ブロック 湛水時の最小安全率 F_{min} < 1.00 となるブロック】

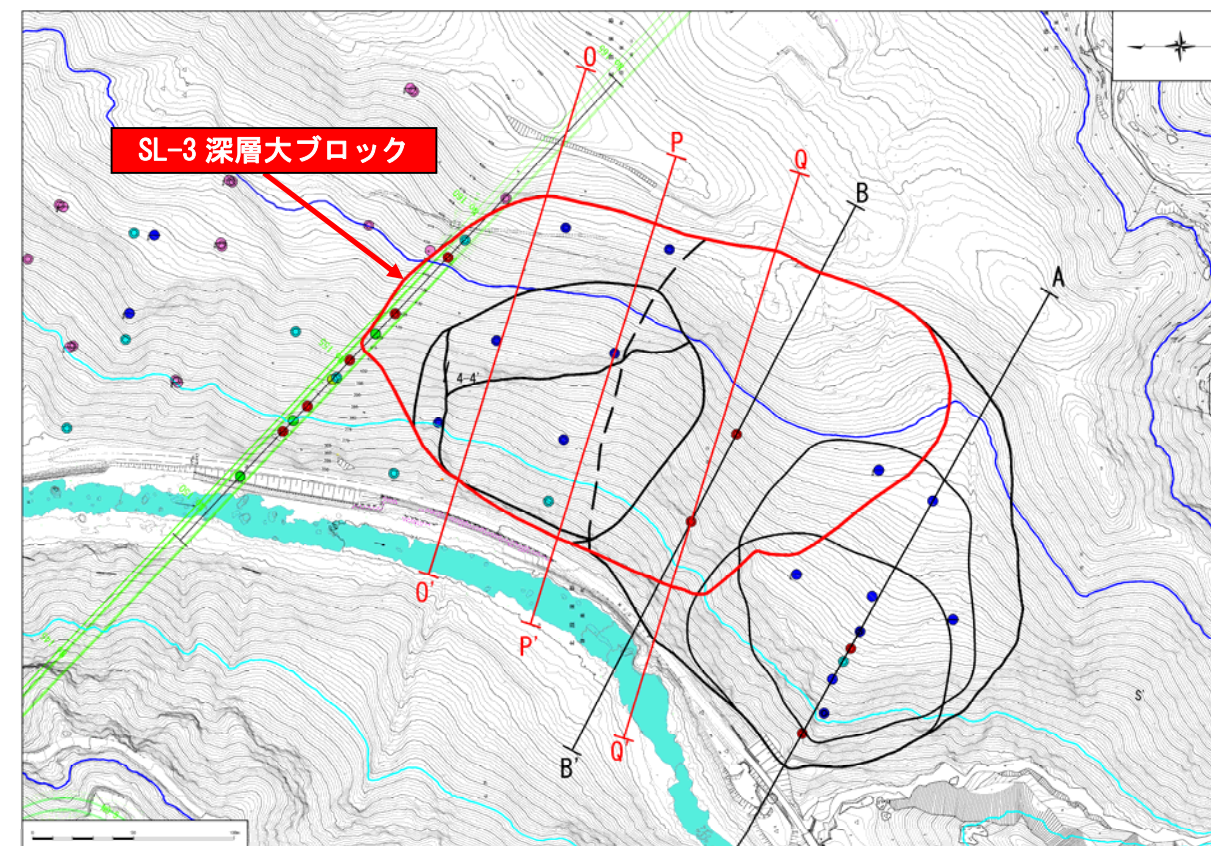
- 安定解析の結果、SL-3 深層大ブロックの O 測線、P 測線、Q 測線で湛水時の最小安全率 F_{min}<1.00 となった。
- SL-3 深層中ブロックの O 測線で湛水時の最小安全率 F_{min}<1.00 となった。
- SL-3 深層中追隨ブロックの O 測線で湛水時の最小安全率 F_{min}<1.00 となった。

表 3.3.3 SL-3 ブロック安定解析結果一覧表

ブロック	解析測線	設定定数						解析結果				抑止力の算出					
		地下水位 設定の有無	現状の 安全率 Fs0	単位体積 重量 (kN/m ³)	C (kN/m ²) 粘着力	(°)逆算 内部摩擦力	貯水位上昇時 (現河床 SWL 444m)		貯水位急下降時 (SWL 444m NWL437m)		抵抗力(kN)	滑動力(kN)	計画安全率	最大抑止力 (KN/m)	最大抑止力 を取る時の 安全率	最大抑止力 を取る時の 貯水位	
							F _{min}	貯水位	F _{min}	貯水位							
SL-3	深層大	O-O'	無	1.05	23.0	25.0	32.1282	1.021	416-428	0.992	437	49678	48424	1.150	6009.5	1.025	上昇時 377m
		P-P'	無	1.05	23.0	25.0	32.8386	1.018	417-426	0.996	437	49638	48195	1.150	5785.7	1.029	上昇時 370m
		Q-Q'	無	1.05	23.0	25.0	29.2154	1.012	420-421	0.995	437	43559	42840	1.150	5707.5	1.016	上昇時 410m
	深層中	O-O'	無	1.05	23.0	25.0	32.1426	0.993	394	1.145	437	23678	23657	1.150	3527.3	1.000	上昇時 377m
		P-P'	無	1.05	23.0	25.0	32.3693	1.014	399-405	1.073	437	-	-	-	-	-	-
	深層中追隨	O-O'	無	1.05	23.0	25.0	32.2721	1.017	416-425	0.992	437	44886	45907	1.150	5677	1.023	上昇時 378m
	深層大分化	B-B'	無	1.05	23.0	25.0	30.7562	1.018	410-418	1.021	437	-	-	-	-	-	-
	浅層中	P-P'	無	1.05	23.0	22.0	30.8269	1.044	361-363	1.079	437	-	-	-	-	-	-
	浅層小	P-P'	無	1.05	23.0	12.0	32.3353	1.037	361-363	1.148	437	-	-	-	-	-	-
SL-2・3全体	深層全体	A-A'	有	1.05	23.0	25.0	21.2900	1.025	380	1.137	437	-	-	-	-	-	-
		B-B'	有	1.05	23.0	25.0	30.8798	1.018	405-411	1.015	437	-	-	-	-	-	-

SL-3 深層大ブロック 安定解析結果

・安定解析の結果、SL-3 深層大ブロックの O 測線、P 測線、Q 測線で湛水時の最小安全率 $F_{smin} < 1.00$ となった。



ブロック	解析測線	設定定数						解析結果				抑止力の算出					
		地下水位 設定の有無	現状の 安全率 Fs0	単位体積 重量 (kN/m ³)	C (kN/m ²) 粘着力	(°)逆算 内部摩擦力	貯水位上昇時 (現河床 SWL 444m)		貯水位急下降時 (SWL 444m NWL437m)		抵抗力 (kN)	滑動力 (kN)	計画安全率	最大抑止力 (KN/m)	最大抑止力 を取る時の 安全率	最大抑止力 を取る時の 貯水位	
							Fsmin	貯水位	Fsmin	貯水位							
SL-3	深層大	O-O'	無	1.05	23.0	25.0	32.1282	1.021	416-428	0.992	437	49678	48424	1.150	6009.5	1.025	上昇時 377m
		P-P'	無	1.05	23.0	25.0	32.8386	1.018	417-426	0.996	437	49638	48195	1.150	5785.7	1.029	上昇時 370m
		Q-Q'	無	1.05	23.0	25.0	29.2154	1.012	420-421	0.995	437	43559	42840	1.150	5707.5	1.016	上昇時 410m

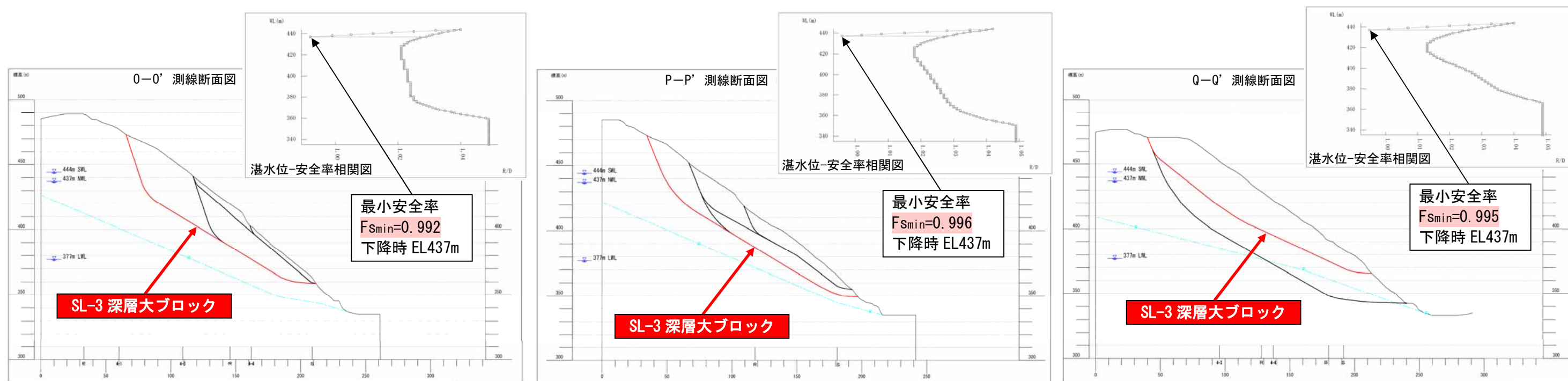
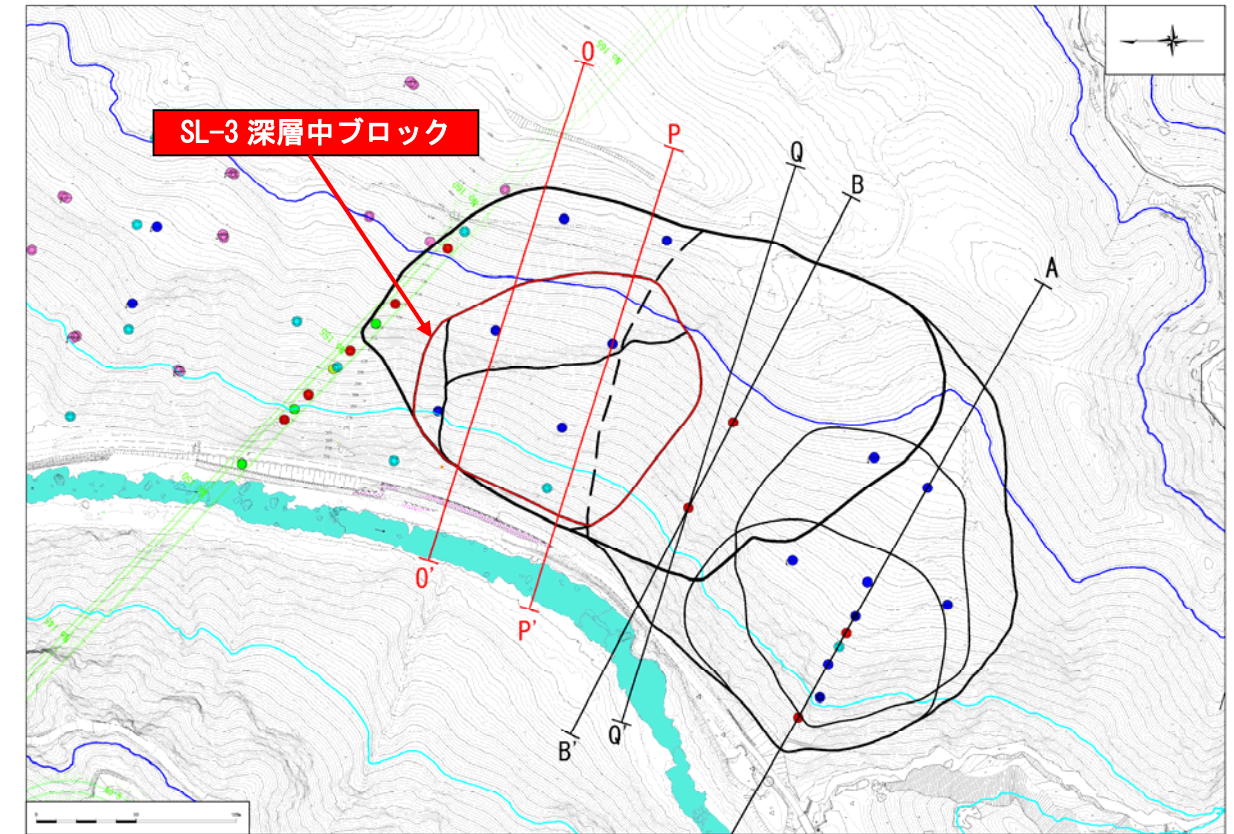


図 3.3.4 SL-3 深層大ブロック安定解析結果

SL-3 深層中ブロック 安定解析結果

・安定解析の結果、SL-3 深層中ブロックのO測線で湛水時の最小安全率 $F_{smin} < 1.00$ となった。
 SL-3 深層中ブロックのP測線で湛水時の最小安全率 $F_{smin} > 1.00$ となった。



ブロック	解析測線	設定定数						解析結果				抑止力の算出					
		地下水位 設定の有無	現状の 安全率 F_{s0}	単位体積 重量 (kN/m ³)	C (kN/m ²) 粘着力	ϕ (°) 逆算 内部摩擦角	貯水位上昇時 (現河床 SWL 444m)		貯水位急下降時 (SWL 444m NWL 437m)		抵抗力 (kN)	滑動力 (kN)	計画安全率	最大抑止力 (KN/m)	最大抑止力 を取る時の 安全率	最大抑止力 を取る時の 貯水位	
							F_{smin}	貯水位	F_{smin}	貯水位							
SL-3	深層中	O-O'	無	1.05	23.0	25.0	32.1426	0.993	394	1.145	437	23678	23657	1.150	3527.3	1.000	上昇時 377m
	P-P'	無	1.05	23.0	25.0	32.3693	1.014	399-405	1.073	437	-	-	-	-	-	-	

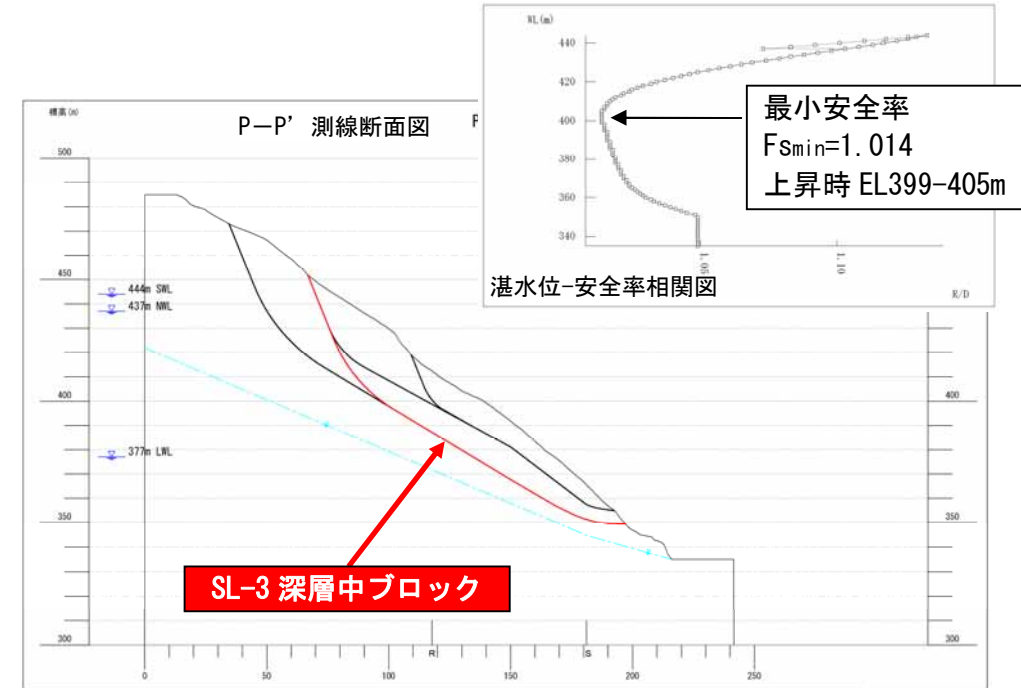
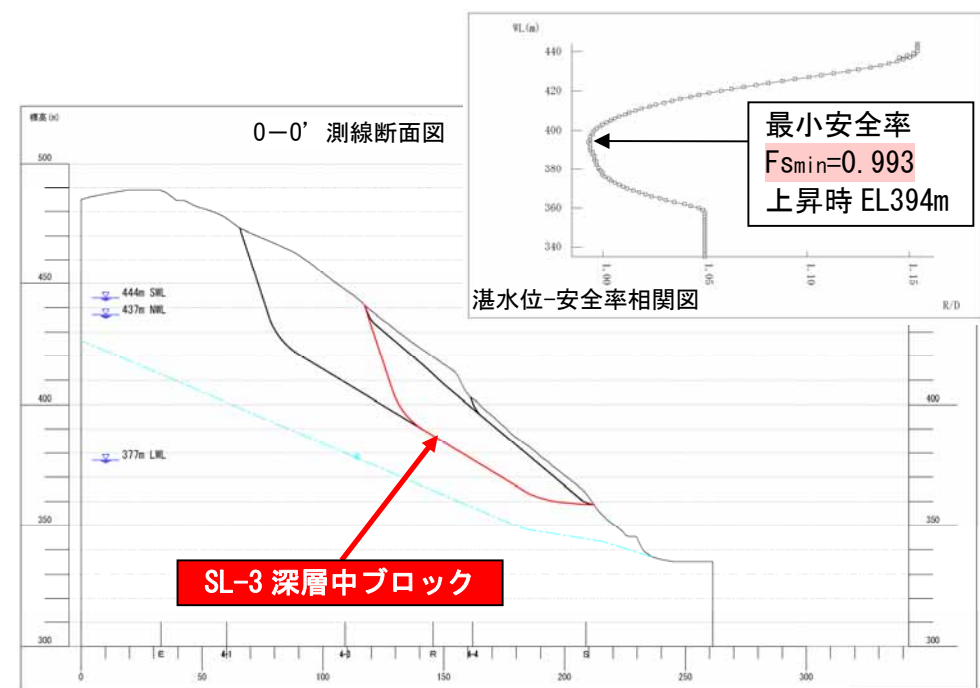
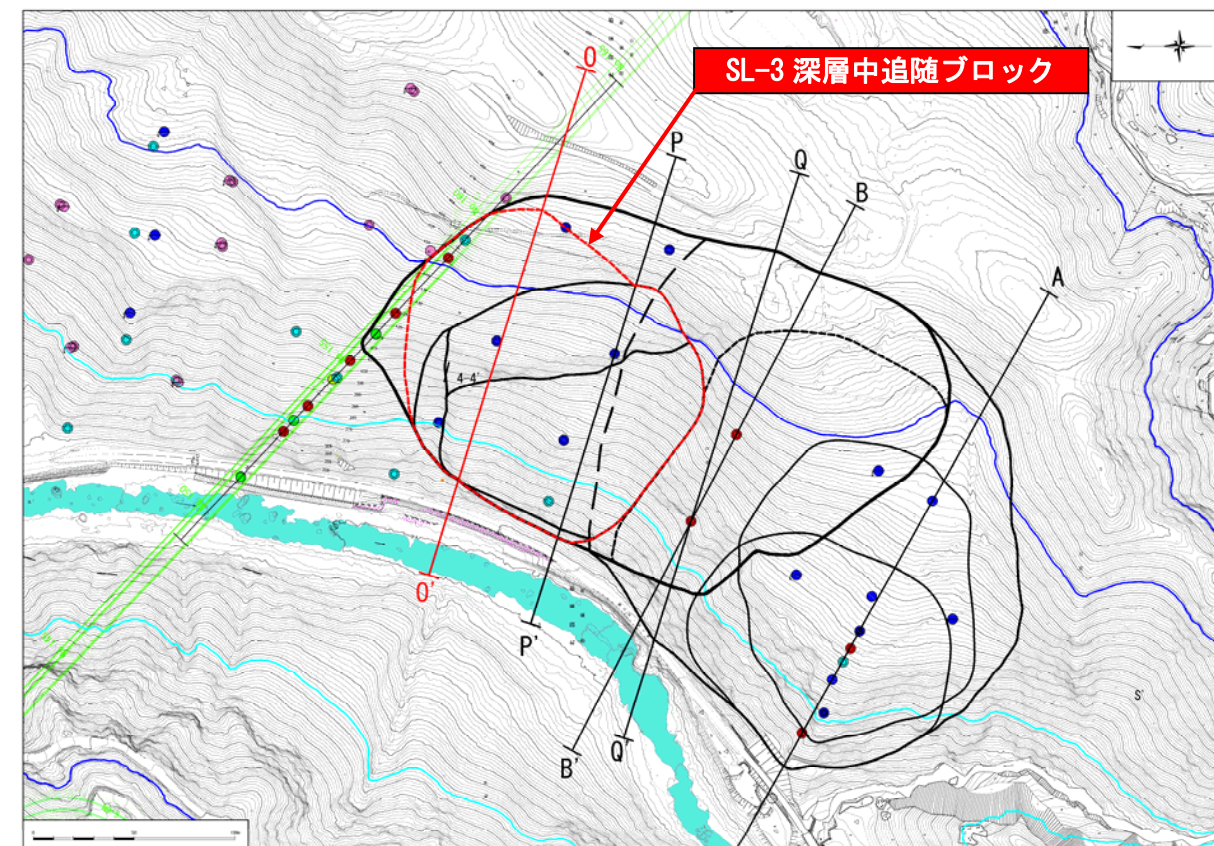


図 3.3.5 SL-3 深層中ブロック 安定解析結果

SL-3 深層中追隨ブロック 安定解析結果

・安定解析の結果、SL-3 深層中ブロックの O 測線で湛水時の最小安全率 $F_{smin} < 1.00$ となった。



ブロック	解析測線	設定定数						解析結果				抑止力の算出					
		地下水位 設定の有無	現状の 安全率 Fs0	単位体積 重量 (kN/m ³)	C (kN/m ²) 粘着力	φ (°) 逆算 内部摩擦力	貯水位上昇時 (現河床 SWL 444m)		貯水位急下降時 (SWL 444m NWL 437m)		抵抗力 (kN)	滑動力 (kN)	計画安全率	最大抑止力 (KN/m)	最大抑止力 を取る時の 安全率	最大抑止力 を取る時の 貯水位	
							Fsmin	貯水位	Fsmin	貯水位							
SL-3	深層中追隨	O-O'	無	1.05	23.0	25.0	32.2721	1.017	416-425	0.992	437	44886	45907	1.150	5677	1.023	上昇時 378m

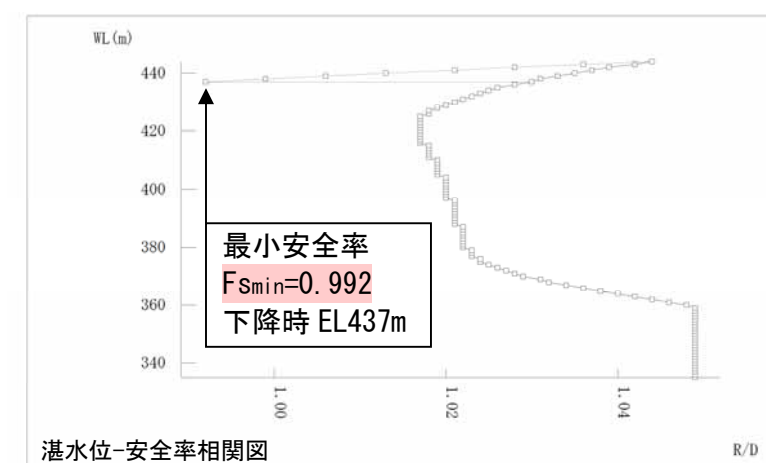
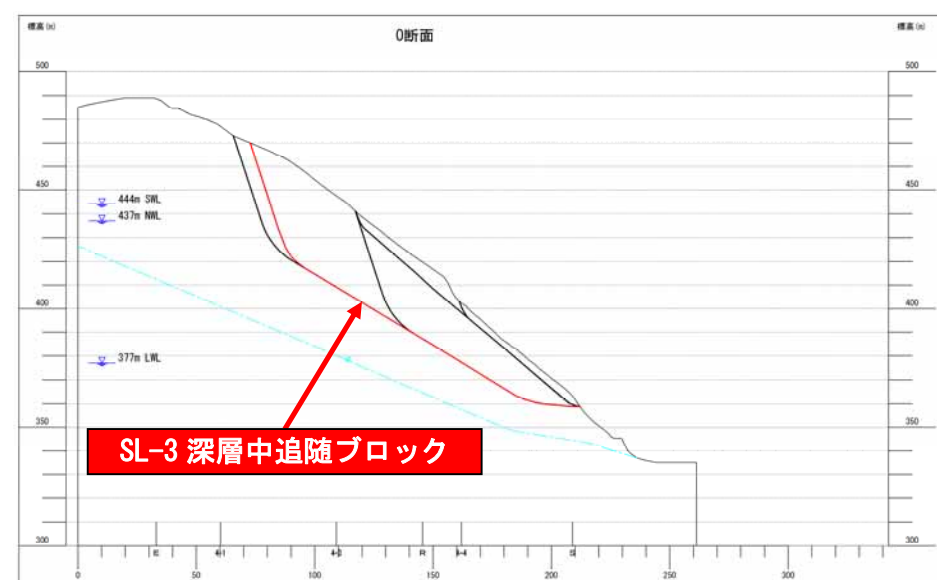
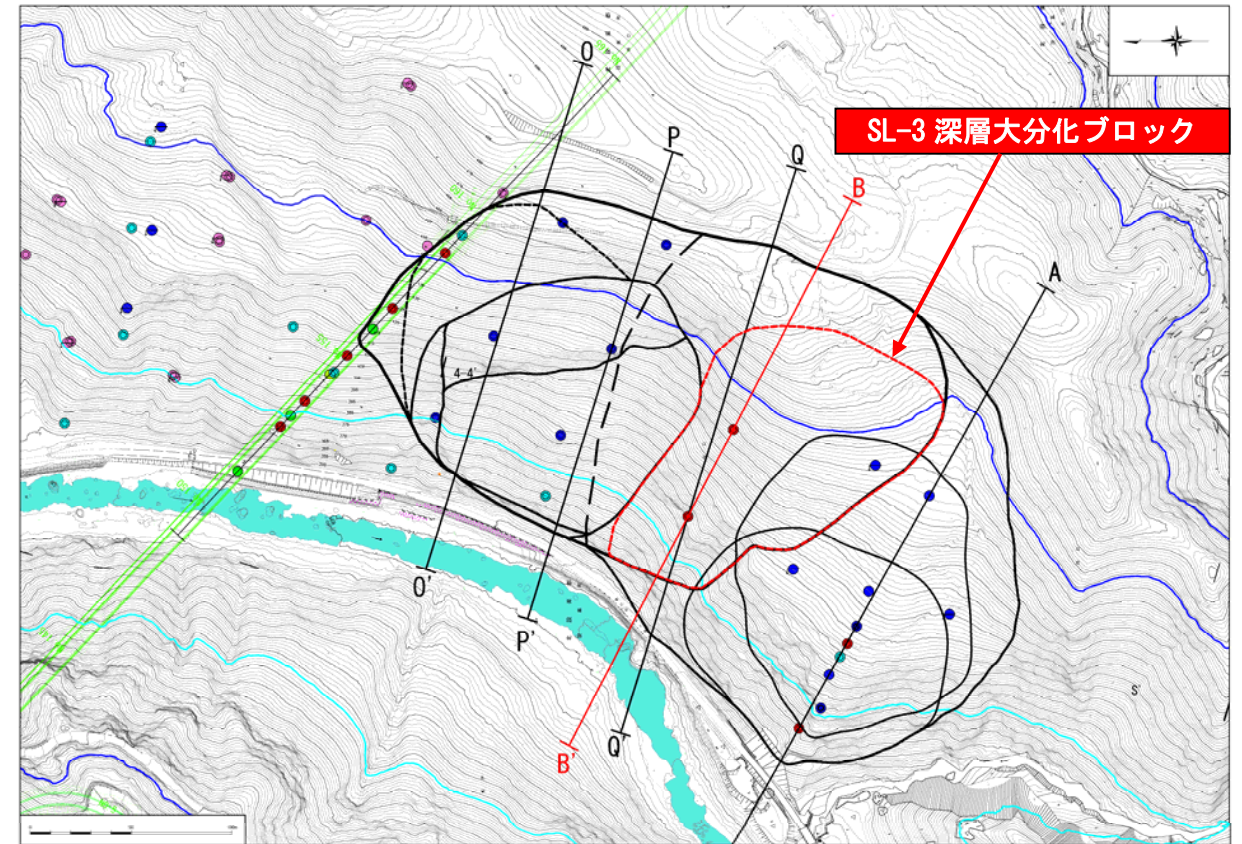


図 3.3.6 SL-3 深層中追隨ブロック安定解析結果

SL-3 深層大分化ブロック 安定解析結果

・安定解析の結果、SL-3 深層大分化ブロックのB測線で湛水時の最小安全率 $F_{smin} > 1.00$ となった。



ブロック	解析測線	設定定数						解析結果				抑止力の算出					
		地下水位 設定の有無	現状の 安全率 F_{s0}	単位体積 重量 (kN/m^3)	C (kN/m^2) 粘着力	ϕ (°) 逆算 内部摩擦力	貯水位上昇時 (現河床 SWL 444m)		貯水位急下降時 (SWL 444m NWL 437m)		抵抗力 (kN)	滑動力 (kN)	計画安全率	最大抑止力 (kN/m)	最大抑止力 を取る時の 安全率	最大抑止力 を取る時の 貯水位	
							F_{smin}	貯水位	F_{smin}	貯水位							
SL-3	深層大分化	B-B'	無	1.05	23.0	25.0	30.7562	1.018	410-418	1.021	437	-	-	-	-	-	-

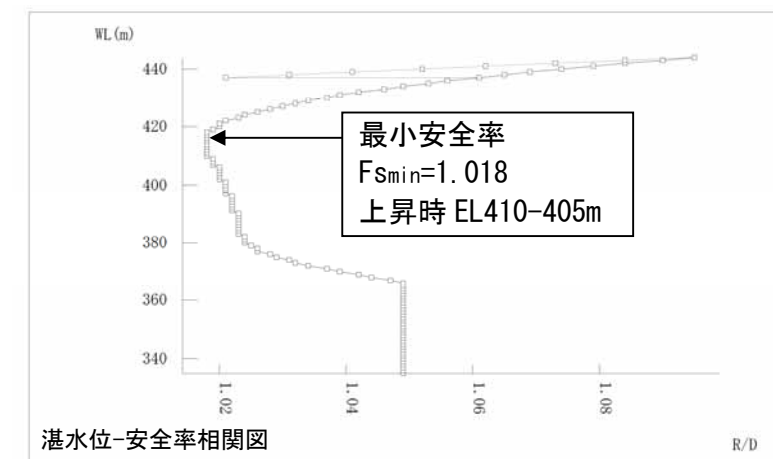
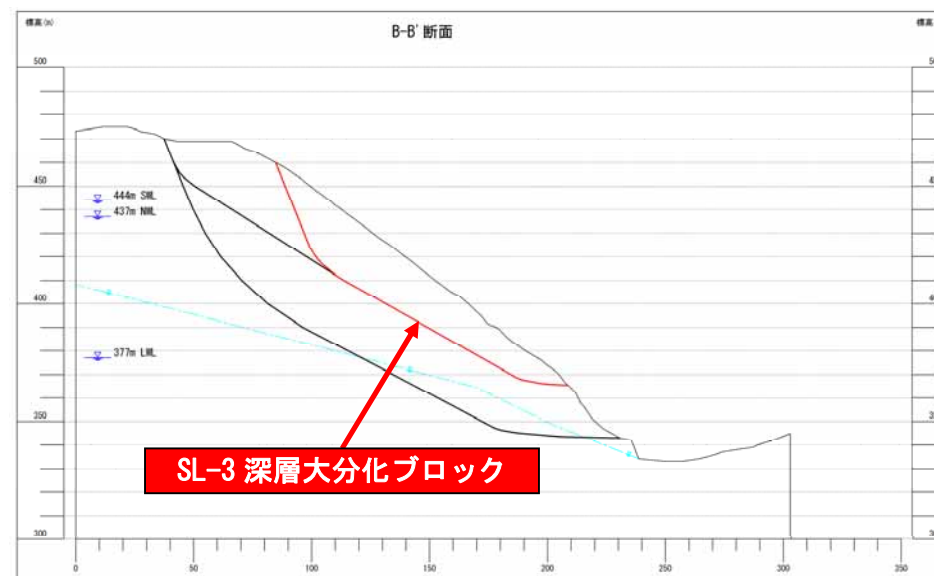
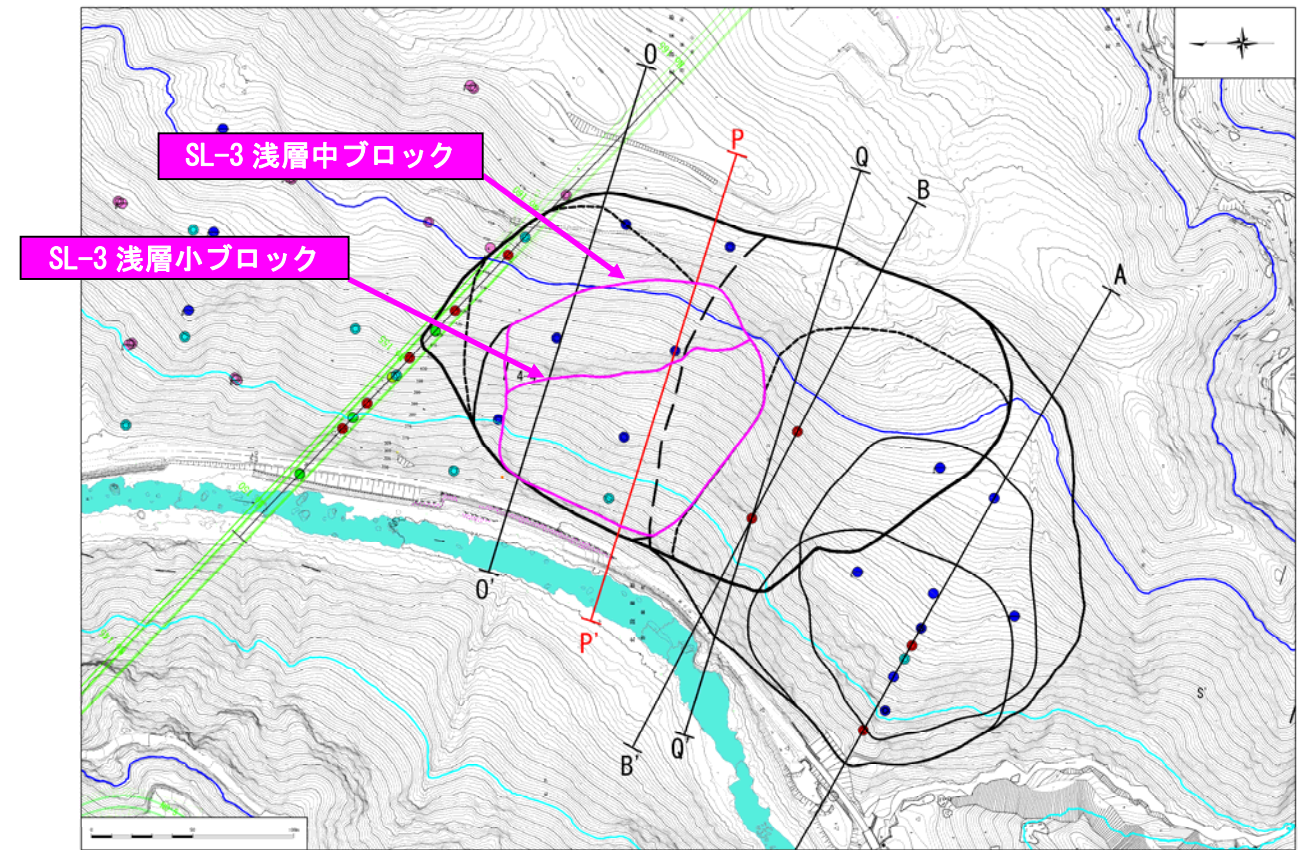


図 3.3.7 SL-3 深層大分化ブロック 安定解析結果

SL-3 浅層中ブロック・SL-3 浅層小ブロック 安定解析結果

・安定解析の結果、SL-3 浅層中ブロックのP 測線で湛水時の最小安全率 $F_{smin} > 1.00$ となった。
 SL-3 浅層小ブロックのP 測線で湛水時の最小安全率 $F_{smin} > 1.00$ となった。



ブロック	解析測線	設定定数						解析結果				抑止力の算出					
		地下水位 設定の有無	現状の 安全率 F_{s0}	単位体積 重量 (kN/m^3)	C (kN/m^2) 粘着力	$(^\circ)$ 逆算 内部摩擦角	貯水位上昇時 (現河床 SWL 444m)		貯水位急下降時 (SWL 444m NWL 437m)		抵抗力(kN)	滑動力(kN)	計画安全率	最大抑止力 (KN/m)	最大抑止力 を取る時の 安全率	最大抑止力 を取る時の 貯水位	
							F_{smin}	貯水位	F_{smin}	貯水位							
SL-3	浅層中	P-P'	無	1.05	23.0	22.0	30.8270	1.044	361-363	1.079	437	-	-	-	-	-	-
	浅層小	P-P'	無	1.05	23.0	12.0	32.3353	1.037	361-363	1.148	437	-	-	-	-	-	-

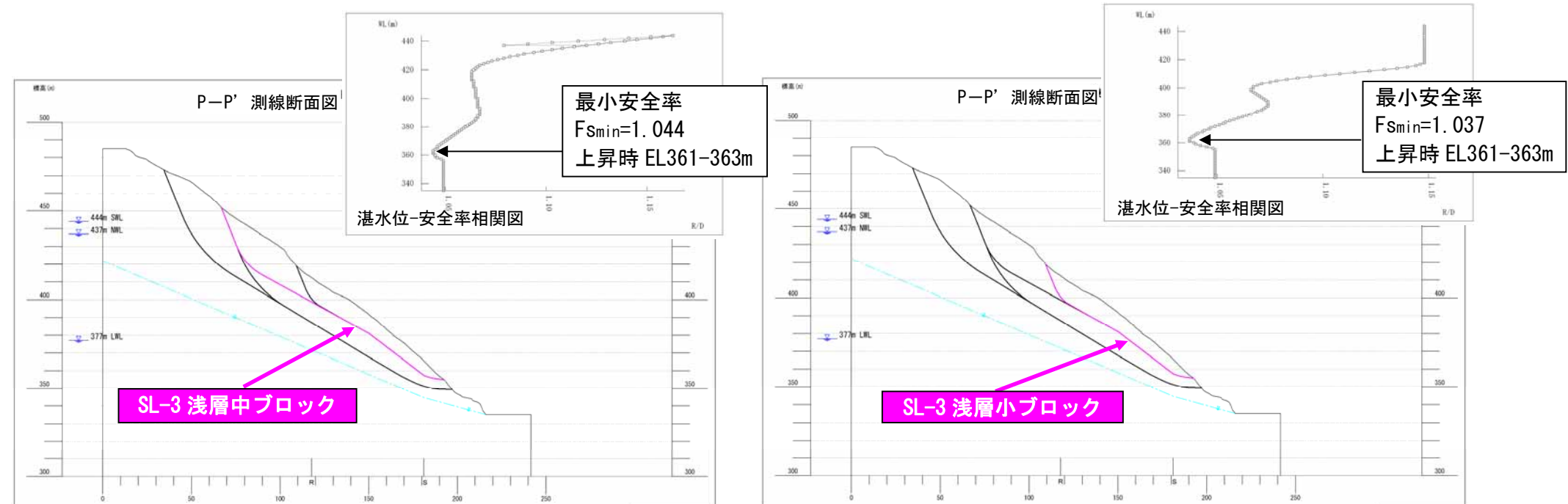
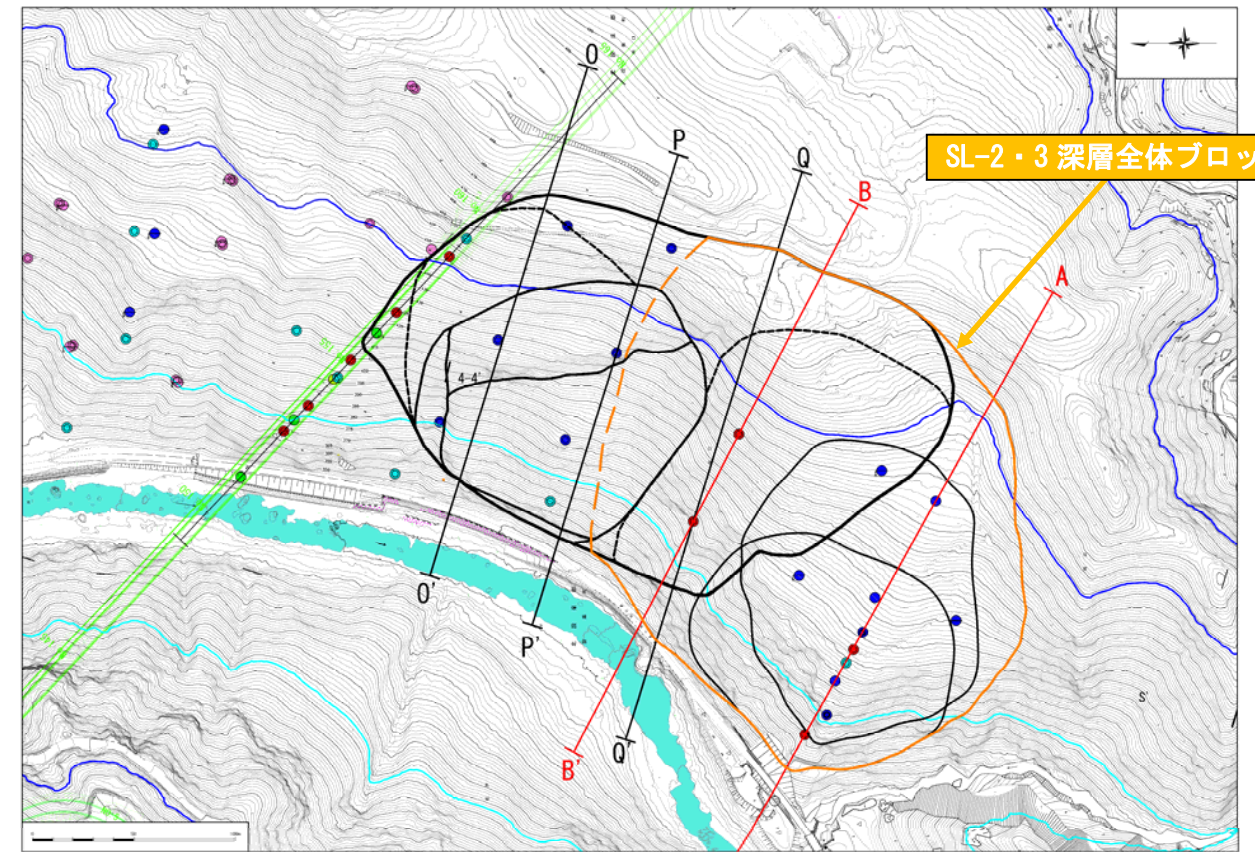


図 3.3.8 SL-3 浅層中ブロック・SL-3 浅層小ブロック安定解析結果

SL-2・3 全体深層ブロック 安定解析結果

・安定解析の結果、SL-2・3 深層全体ブロックの A 測線、B 測線で湛水時の最小安全率 $F_{smin} > 1.00$ となった。



ブロック	解析測線	設定定数						解析結果				抑止力の算出					
		地下水位 設定の有無	現状の 安全率 F_{s0}	単位体積 重量 (kN/m ³)	C (kN/m ²) 粘着力	$(^\circ)$ 逆算 内部摩擦角	貯水位上昇時 (現河床 SWL 444m)		貯水位急下降時 (SWL 444m NWL 437m)		抵抗力 (kN)	滑動力 (kN)	計画安全率	最大抑止力 (KN/m)	最大抑止力 を取る時の 安全率	最大抑止力 を取る時の 貯水位	
							F_{smin}	貯水位	F_{smin}	貯水位							
SL-2・3全体	深層全体	A-A'	有	1.05	23.0	25.0	21.2900	1.025	380	1.137	437	-	-	-	-	-	-
	B-B'	有	1.05	23.0	25.0	30.8798	1.018	405-411	1.015	437	-	-	-	-	-	-	-

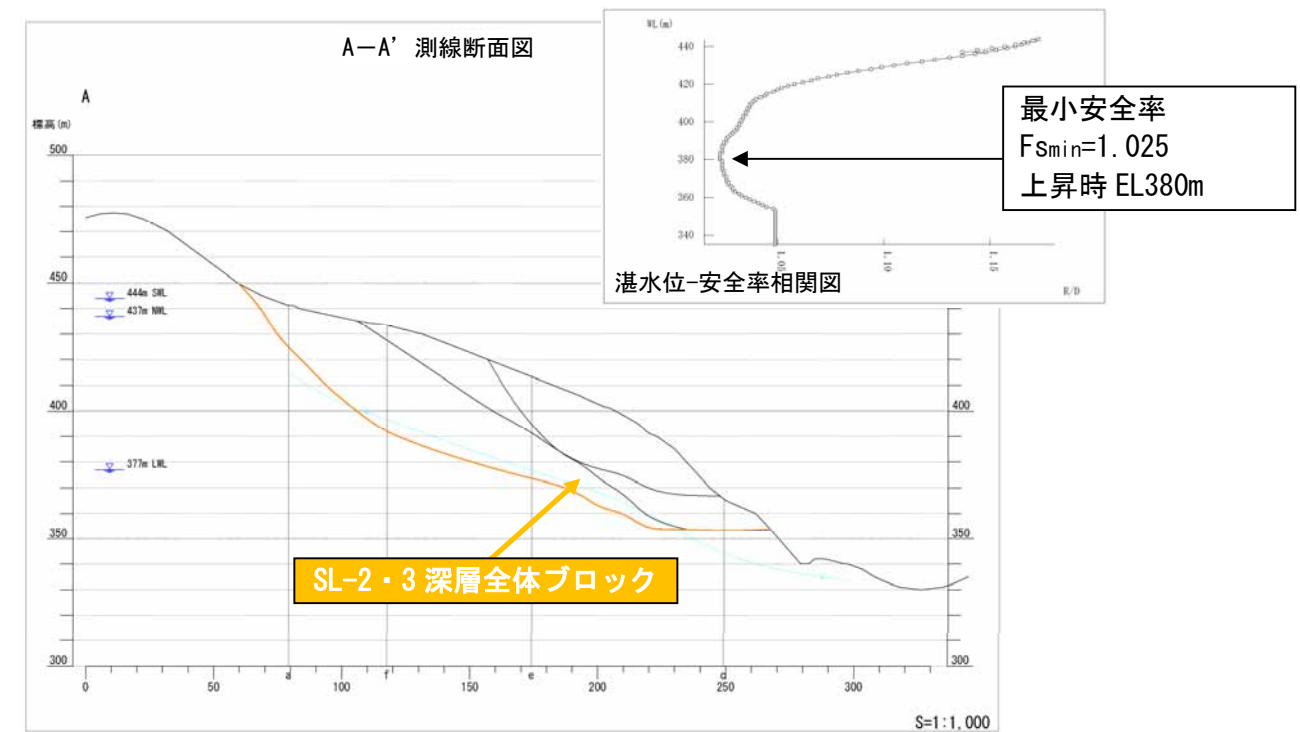
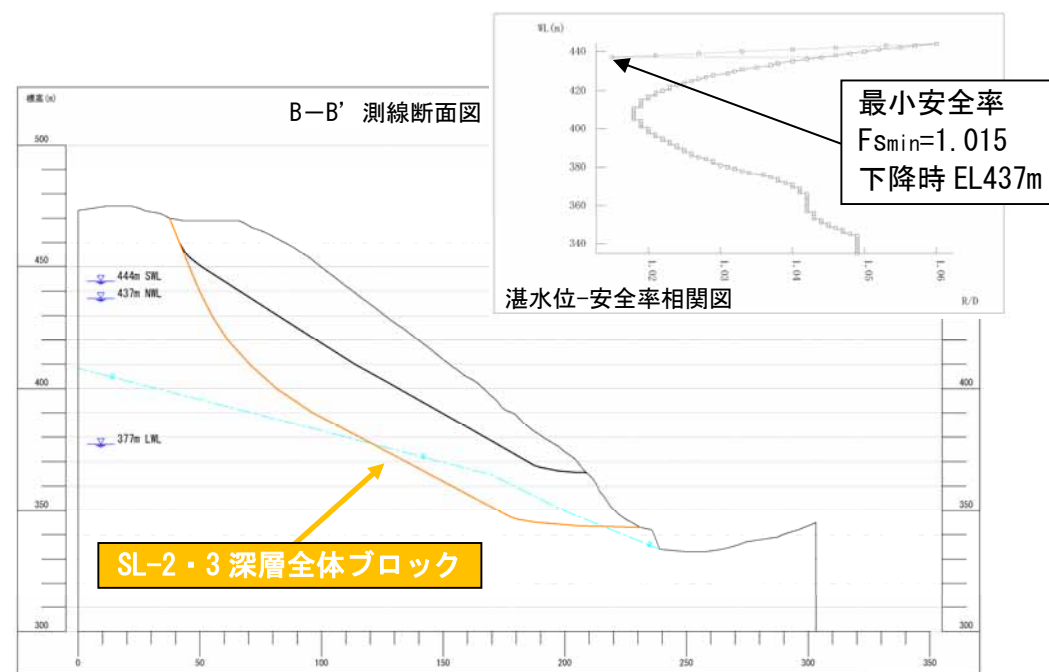


図 3.3.9 SL-2・3 深層全体ブロック安定解析結果

(2) SL-4 ブロック 安定解析結果

SL-4 ブロックの安定解析結果を表 3.3.4 に取りまとめ、図 3.3.10～3.3.15 に各ブロックの安定解析結果を整理した。安定計算書を巻末資料に示した。安定解析の結果、湛水時の最小安全率 (F_{min}) が 1.00 未満となるブロックは、下記のとおりである。

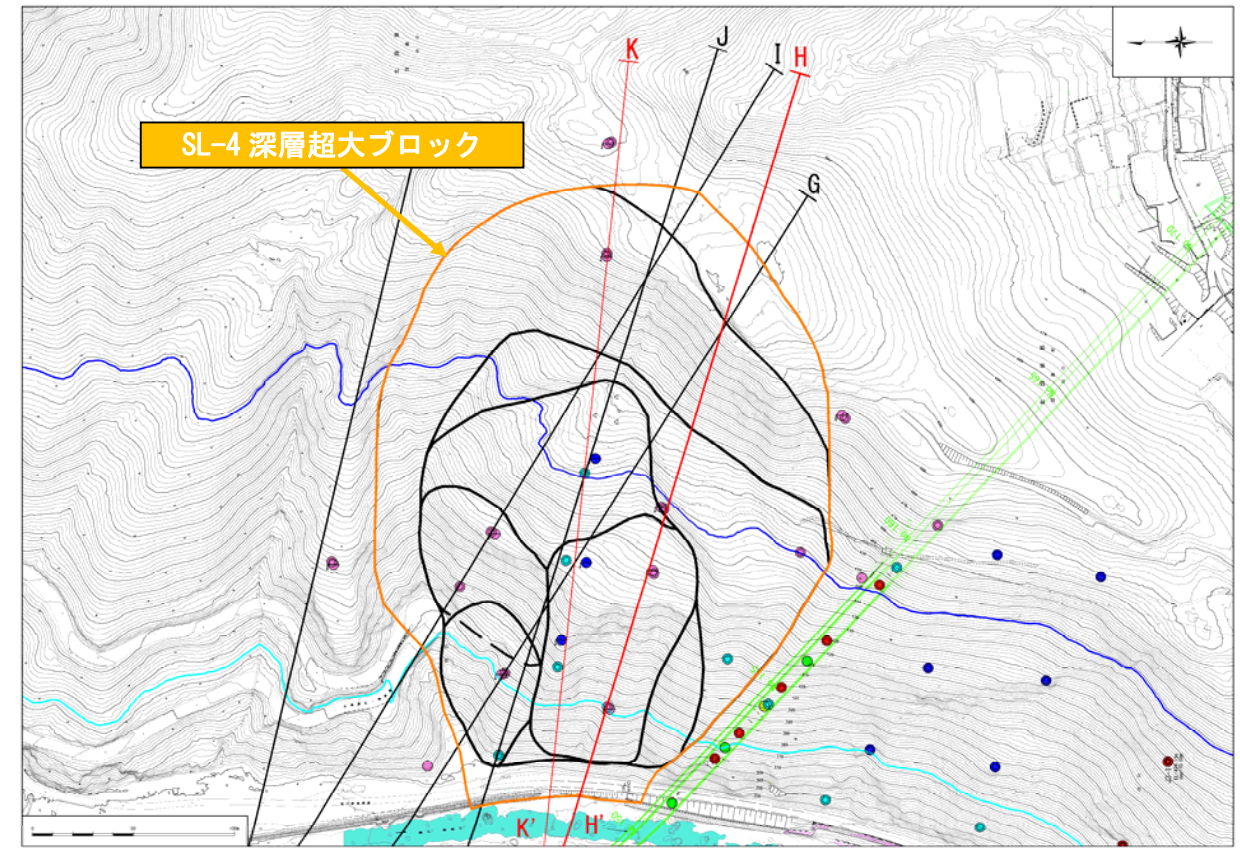
【SL-4 ブロック 湛水時の最小安全率 F_{min} < 1.00 となるブロック】
 ・安定解析の結果、SL-4 深層大ブロックの H 測線、J 測線で湛水時の最小安全率 F_{min}<1.00 となった。
 SL-4 深層中ブロックの H 測線、J 測線で湛水時の最小安全率 F_{min}<1.00 となった。
 SL-4 浅層小上流下部ブロックの G 測線で湛水時の最小安全率 F_{min}<1.00 となった。

表 3.3.4 SL-4 ブロック安定解析結果一覧表

ブロック	解析測線	設定定数						解析結果				抑止力の算出					
		地下水位 設定の有無	現状の 安全率 Fs0	単位体積 重量 (kN/m3)	C (kN/m2) 粘着力	(°)逆算 内部摩擦力	貯水位上昇時 (現河床 SWL 444m)		貯水位急下降時 (SWL 444m NWL437m)		抵抗力 (kN)	滑動力 (kN)	計画安全率	最大抑止力 (KN/m)	最大抑止力 を取る時の 安全率	最大抑止力 を取る時の 貯水位	
							F _{min}	貯水位	F _{min}	貯水位							
SL-4	深層超大	K-K'	有	1.05	25	25	28.5271	1.038	354-358	1.111	437	-	-	-	-	-	-
		H-H'	有	1.05	25	25	28.7152	1.019	387-401	1.031	437	-	-	-	-	-	-
	深層超大(内)	K-K'	有	1.05	25	25	29.5328	1.037	353-361	1.102	437	-	-	-	-	-	-
		H-H'	有	1.05	25	25	28.2306	1.008	390-416	1.012	437	-	-	-	-	-	-
	深層超大(背後)	K-K'	有	1.05	25	25	27.9601	1.039	354-358	1.114	437	-	-	-	-	-	-
	深層超大(上流)	M-M'	有	1.05	25	21	23.8127	1.049	352-365	1.262	437	-	-	-	-	-	-
	深層大	J-J'	無	1.05	23	25	26.4050	0.996	373-377	1.073	437	45391	45522	1.150	6959.8	0.997	上昇時372m
		H-H'	無	1.05	23	25	29.1209	0.992	379-384	1.088	437	38575	38812	1.150	6059.2	0.993	上昇時377m
	深層中	J-J'	無	1.05	23	25	26.6979	0.993	375-376	1.069	437	44445	44696	1.150	6954.9	0.994	上昇時373m
		H-H'	無	1.05	23	25	29.5229	0.970	382-383	1.144	437	28710	29505	1.150	5221.1	0.973	上昇時378m
	浅層小上流上部	I-I'	無	1.05	23	18	27.9753	1.027	390-401	1.190	437	-	-	-	-	-	-
	浅層小上流下部	G-G'	無	1.05	23	18	27.5087	0.968	366-367	1.190	437	6479	6668	1.150	1189.4	0.971	上昇時364m
	浅層小下流	H-H'	無	1.05	23	22	29.1248	1.038	362-366	1.175	437	-	-	-	-	-	-

SL-4 深層超大ブロック 安定解析結果

安定解析の結果、SL-4 深層超大ブロックの K 測線、H 測線で湛水時の最小安全率 $F_{smin} > 1.00$ となった。



ブロック	解析測線	設定定数						解析結果				抑止力の算出					
		地下水位 設定の有無	現状の 安全率 F_{s0}	単位体積 重量 (kN/m^3)	C (kN/m^2) 粘着力	$(^\circ)$ 逆算 内部摩擦角	貯水位上昇時 (現河床 SWL 444m)		貯水位急下降時 (SWL 444m NWL 437m)		抵抗力 (kN)	滑動力 (kN)	計画安全率	最大抑止力 (kN/m)	最大抑止力 を取る時の 安全率	最大抑止力 を取る時の 貯水位	
							F_{smin}	貯水位	F_{smin}	貯水位							
SL-4	深層超大	K	有	1.05	25	25	28.5271	1.038	354-358	1.111	437	-	-	-	-	-	-
		H	有	1.05	25	25	28.7152	1.019	387-401	1.031	437	-	-	-	-	-	-

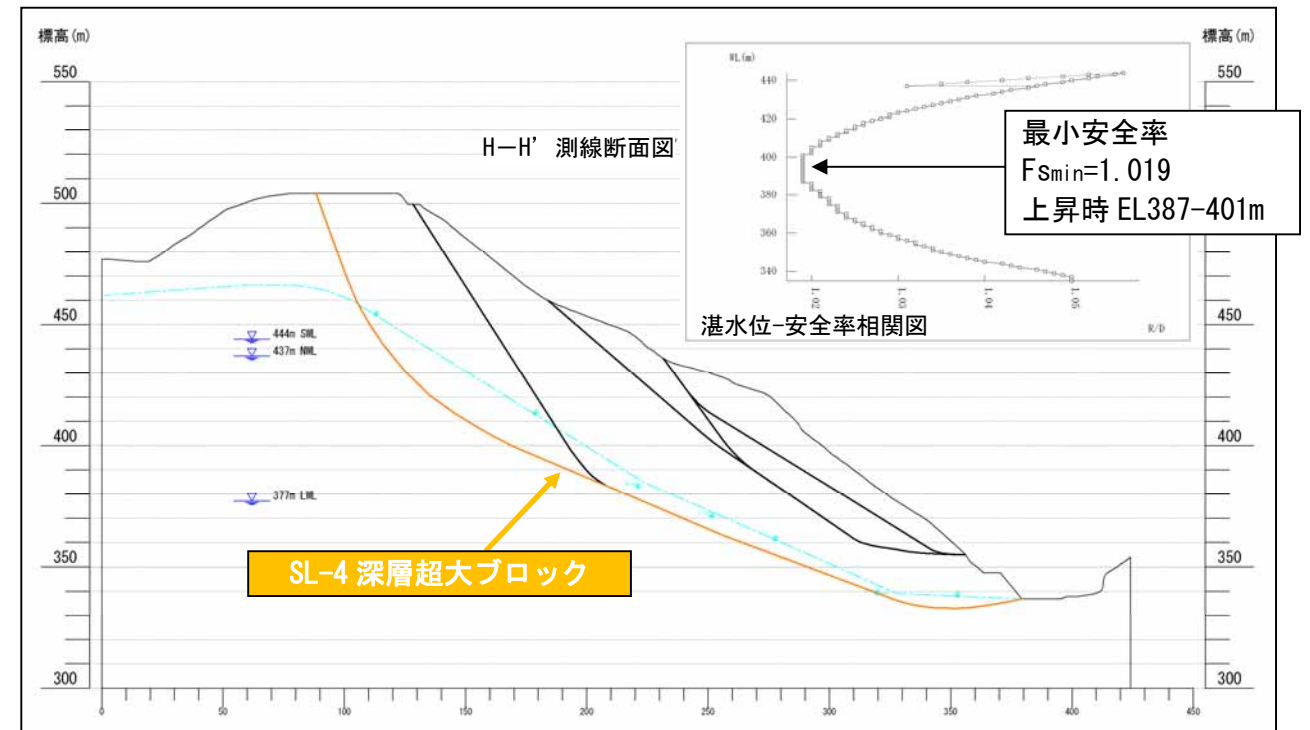
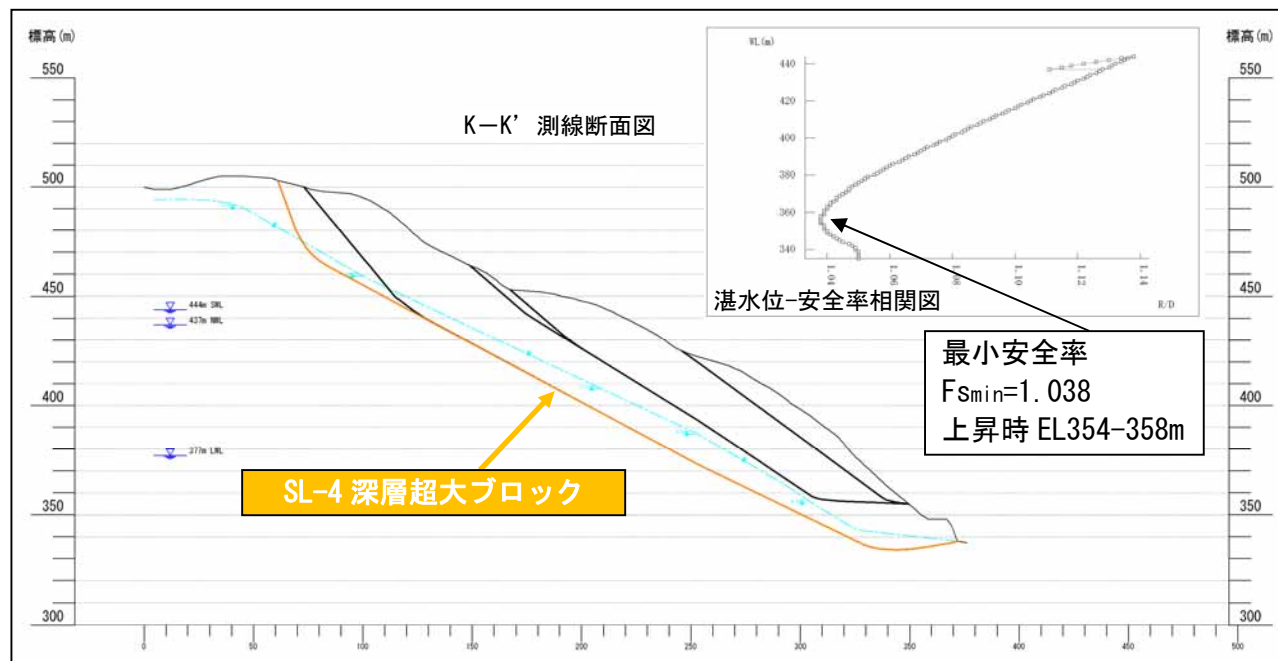
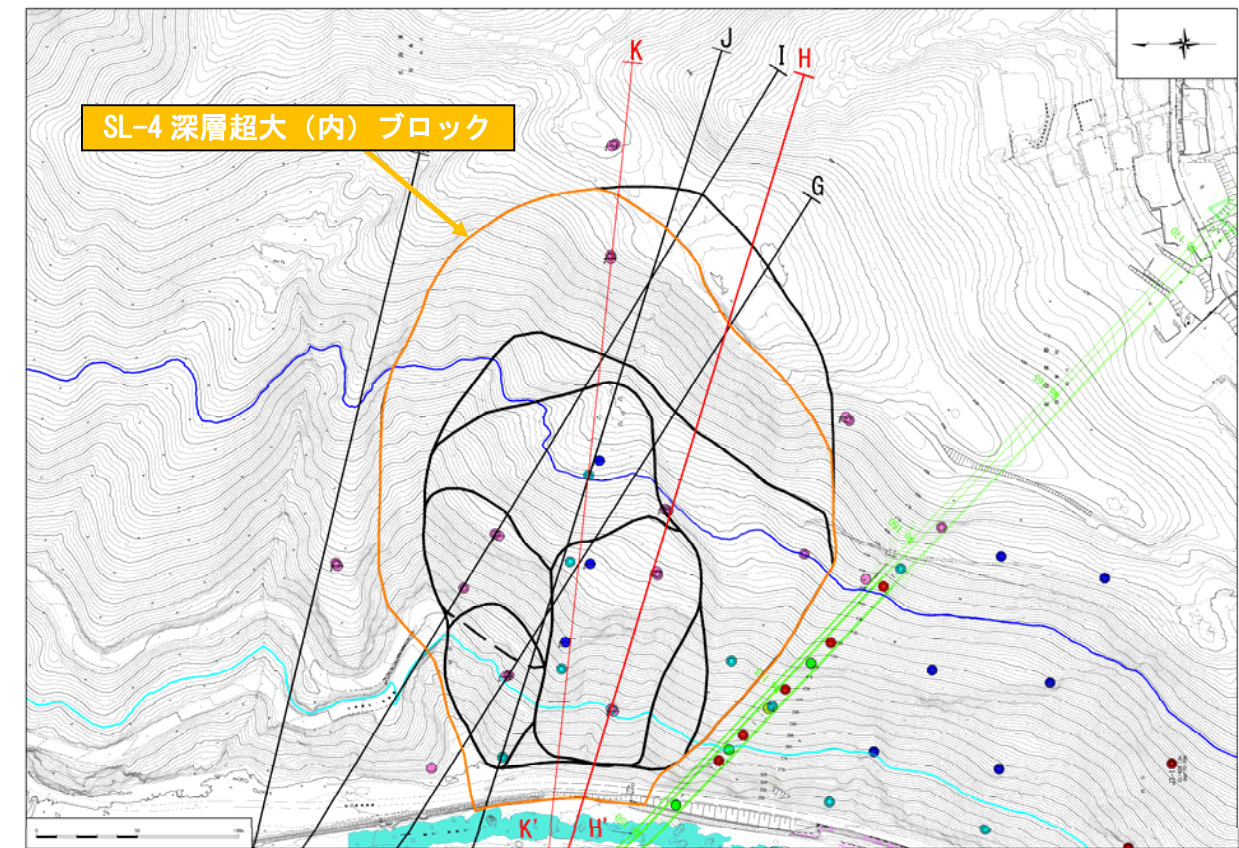


図 3.3.10 SL-4 深層超大ブロック安定解析結果

SL-4 深層超大 (内) ブロック 安定解析結果

・安定解析の結果、SL-4 深層超大 (内) ブロックの K 測線、H 測線で湛水時の最小安全率 $F_{smin} > 1.00$ となった。



ブロック	解析測線	設定定数						解析結果				抑止力の算出					
		地下水位 設定の有無	現状の 安全率 F_{s0}	単位体積 重量 (kN/m ³)	C (kN/m ²) 粘着力	(°)逆算 内部摩擦力	貯水位上昇時 (現河床 SWL 444m)		貯水位急下降時 (SWL 444m NWL437m)		抵抗力 (kN)	滑動力 (kN)	計画安全率	最大抑止力 (KN/m)	最大抑止力 を取る時の 安全率	最大抑止力 を取る時の 貯水位	
							F_{smin}	貯水位	F_{smin}	貯水位							
SL-4	深層超大(内)	K	有	1.05	25	25	29.5328	1.037	353-361	1.102	437	-	-	-	-	-	-
		H	有	1.05	25	25	28.2306	1.008	390-416	1.012	437	-	-	-	-	-	-

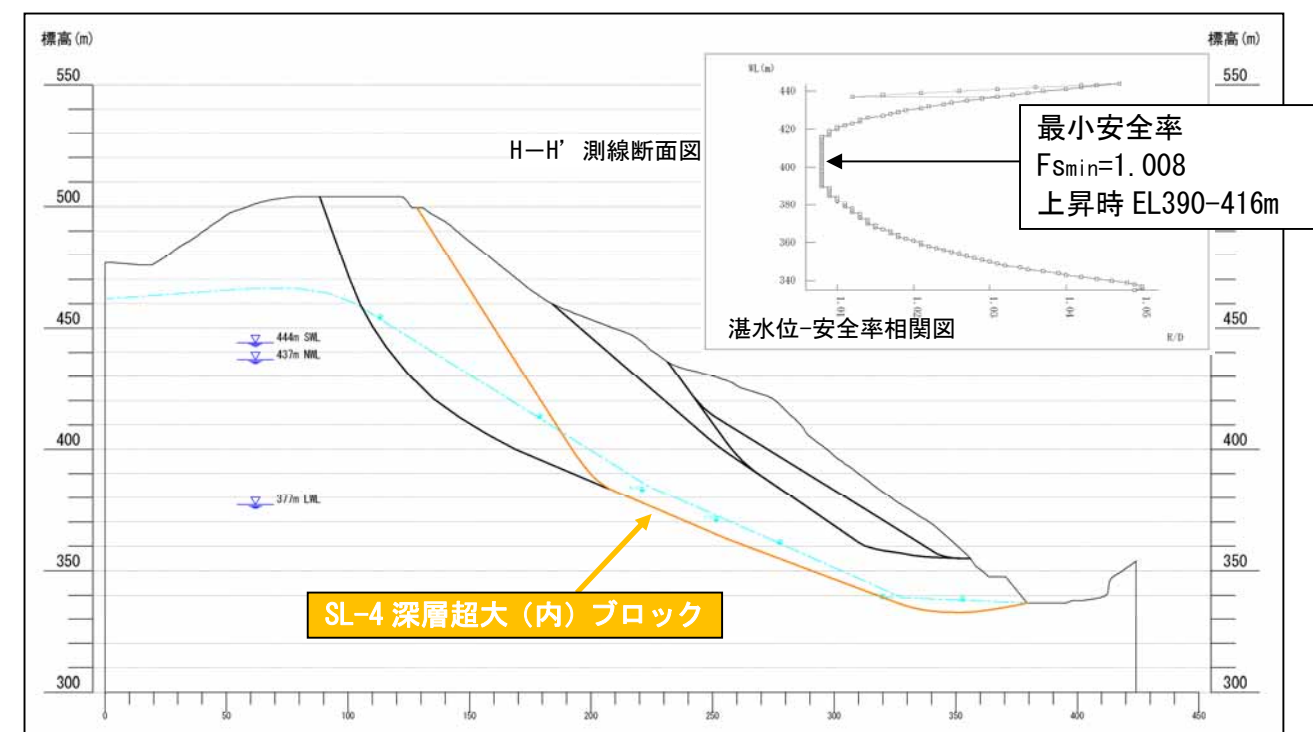
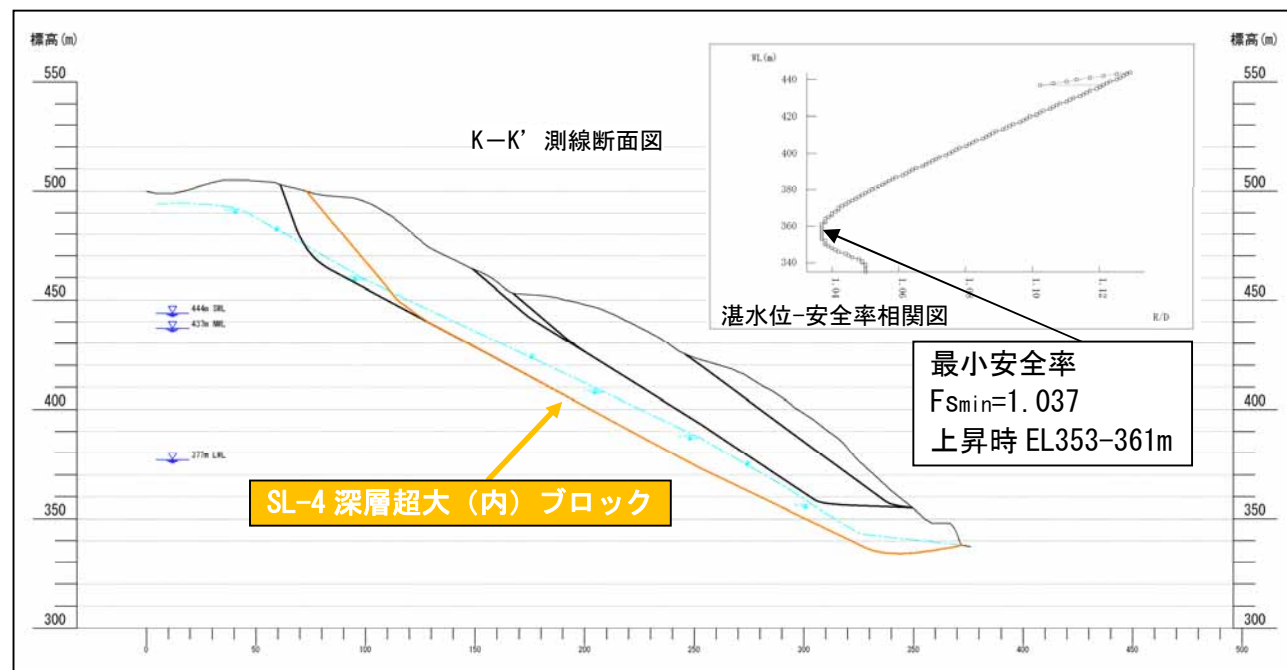
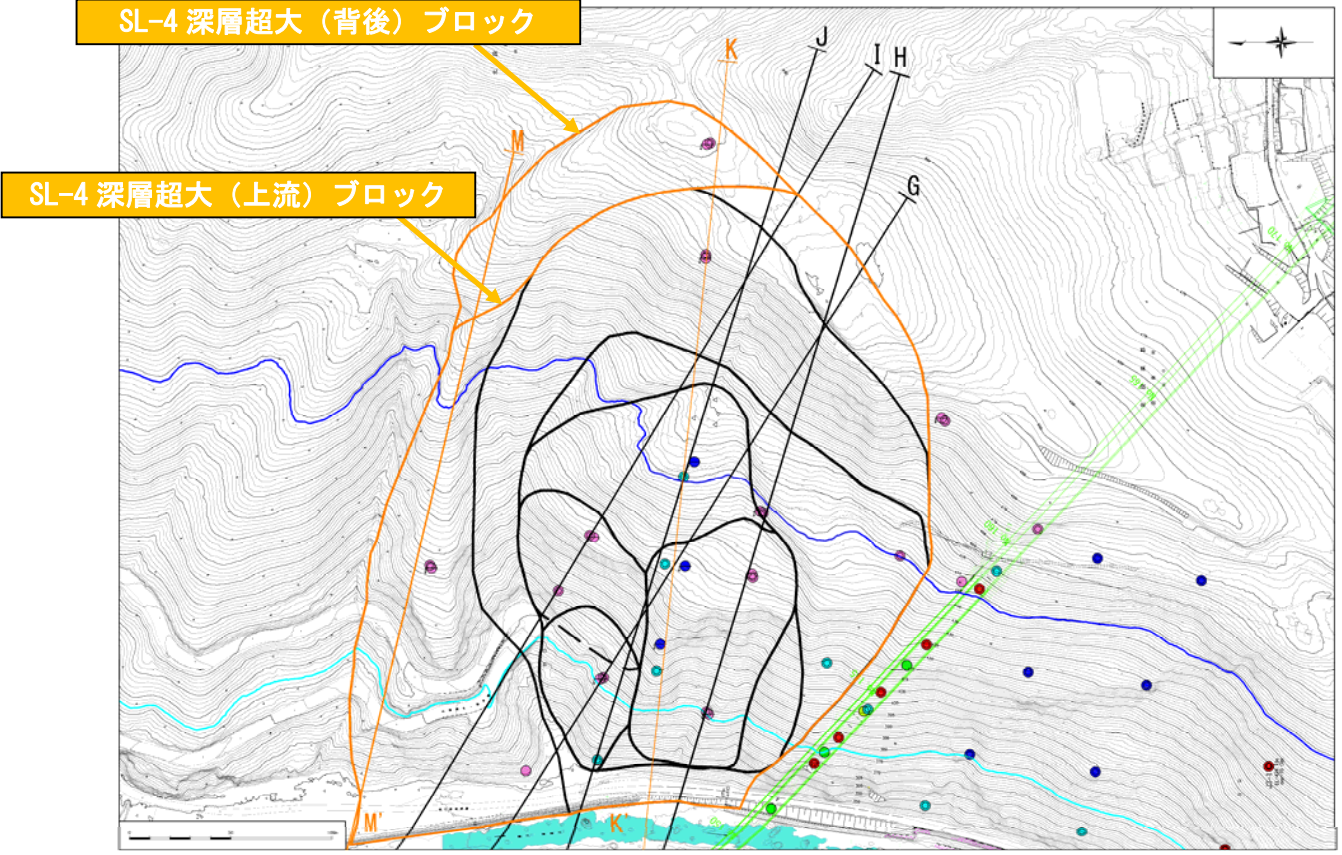


図 3.3.11 SL-4 深層超大(内)ブロック安定解析結果

SL-4 深層超大（背後）ブロック・SL-4 深層超大（上流）ブロック 安定解析結果

・安定解析の結果、SL-4 深層超大（背後）ブロックの K 測線で湛水時の最小安全率 $F_{smin} > 1.00$ となった。
 SL-4 深層超大（上流）ブロックの M 測線で湛水時の最小安全率 $F_{smin} > 1.00$ となった。



ブロック	解析測線	設定定数						解析結果				抑止力の算出				
		地下水位 設定の有無	現状の 安全率 F_{s0}	単位体積 重量 (kN/m^3)	C (kN/m^2) 粘着力	$(^\circ)$ 逆算 内部摩擦力	貯水位上昇時 (現河床 SWL 444m)		貯水位急下降時 (SWL 444m NWL 437m)		抵抗力 (kN)	滑動力 (kN)	計画安全率	最大抑止力 (KN/m)	最大抑止力 を取る時の 安全率	最大抑止力 を取る時の 貯水位
							F_{smin}	貯水位	F_{smin}	貯水位						
SL-4	深層超大(背後)	有	1.05	25	25	27.9601	1.039	354-358	1.114	437	-	-	-	-	-	-
	深層超大(上流)	有	1.05	25	21	23.8127	1.049	352-365	1.262	437	-	-	-	-	-	-

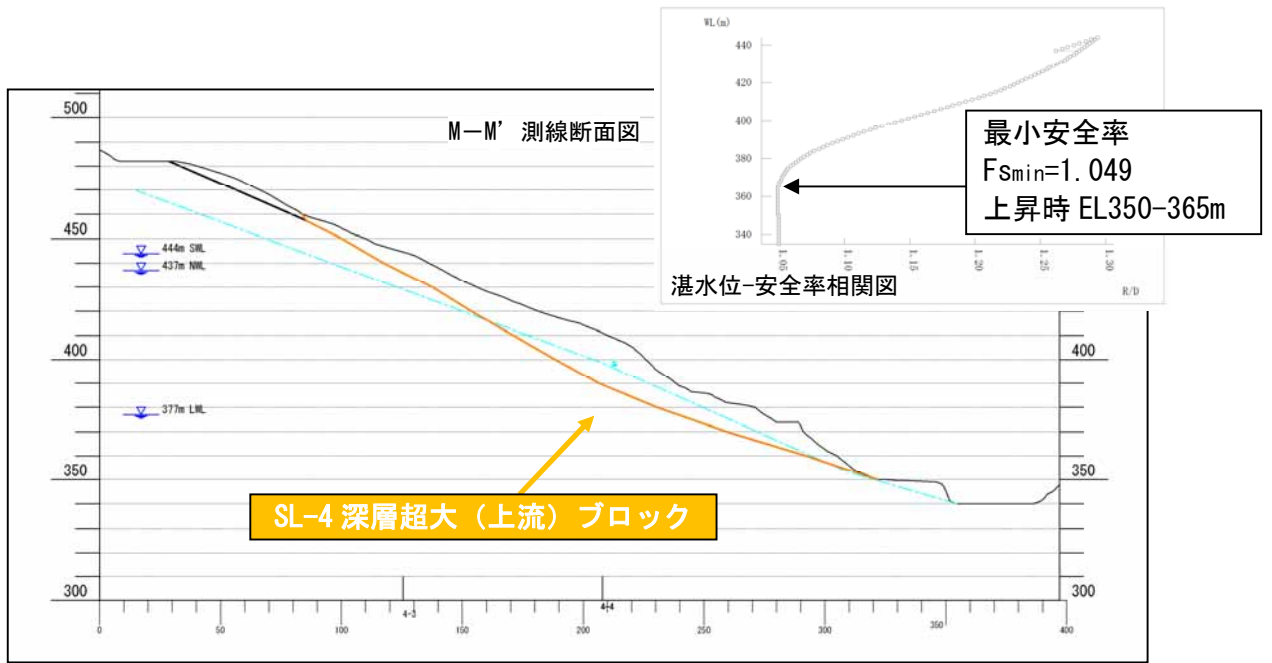
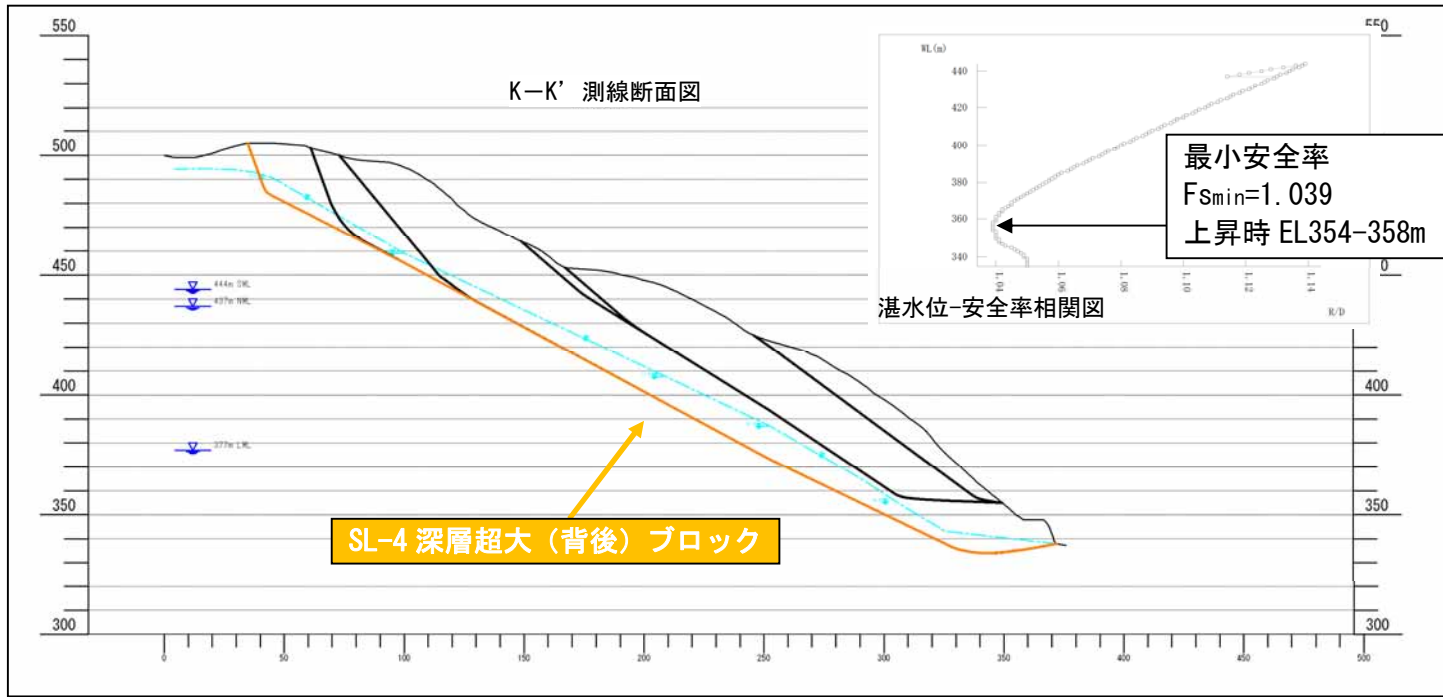
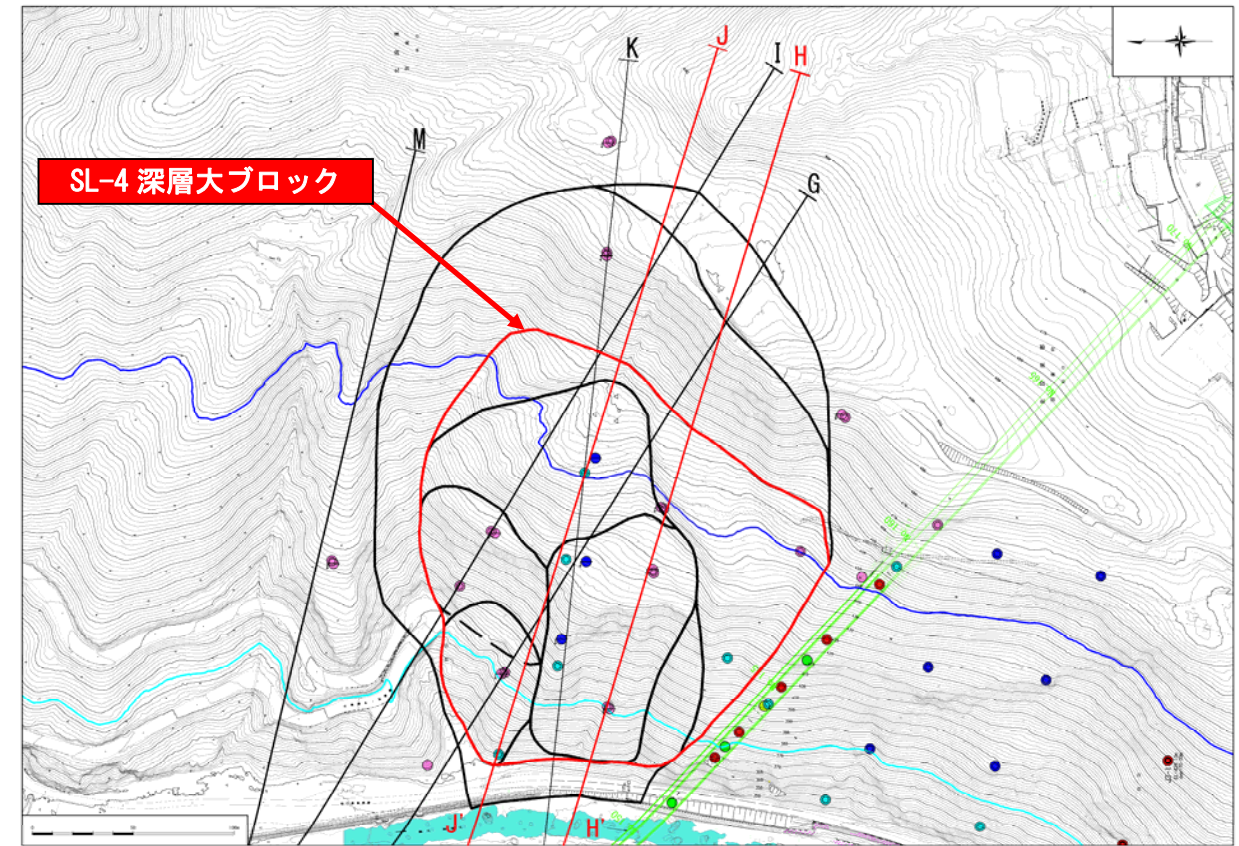


図 3. 3. 12 SL-4 深層超大(背後)ブロック、SL-4 深層超大(上流)ブロック安定解析結果

SL-4 深層大ブロック 安定解析結果

・安定解析の結果、SL-4 深層大ブロックのH測線、J測線で湛水時の最小安全率 $F_{smin} < 1.00$ となった。



ブロック	解析測線	設定定数						解析結果				抑止力の算出					
		地下水位 設定の有無	現状の 安全率 F_{s0}	単位体積 重量 (kN/m^3)	C (kN/m^2) 粘着力	$(^\circ)$ 逆算 内部摩擦力	貯水位上昇時 (現河床 SWL 444m)		貯水位急下降時 (SWL 444m NWL 437m)		抵抗力 (kN)	滑動力 (kN)	計画安全率	最大抑止力 (kN/m)	最大抑止力 を取る時の 安全率	最大抑止力 を取る時の 貯水位	
							F_{smin}	貯水位	F_{smin}	貯水位							
SL-4	深層大	J-J'	無	1.05	23	25	26.4050	0.996	373-377	1.073	437	45391	45522	1.150	6959.8	0.997	上昇時372m
		H-H'	無	1.05	23	25	29.1209	0.992	379-384	1.088	437	38575	38812	1.150	6059.2	0.993	上昇時377m

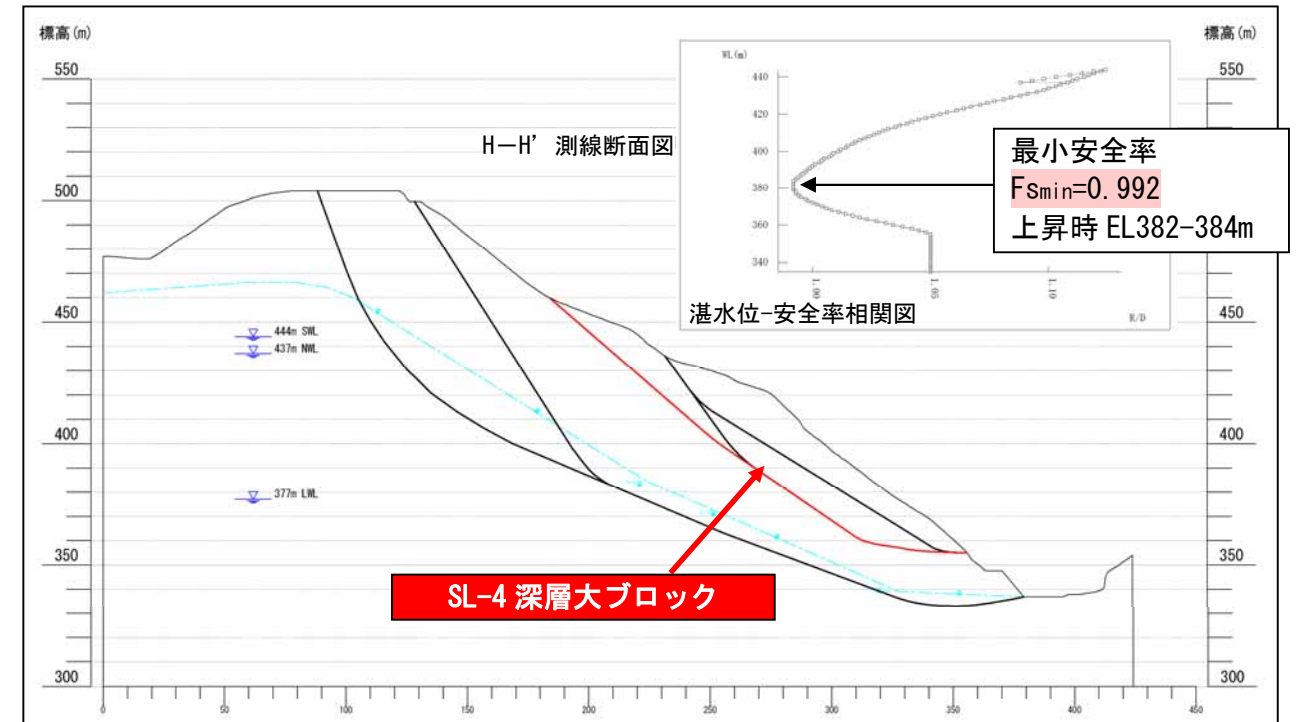
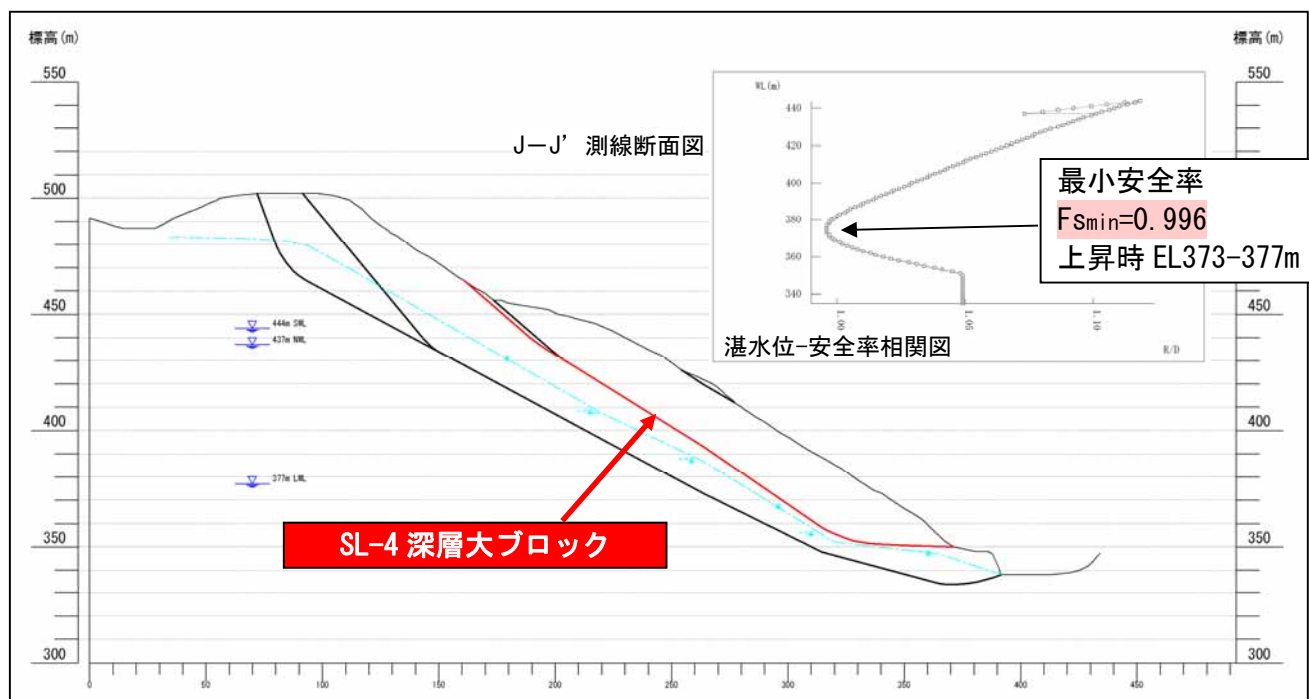
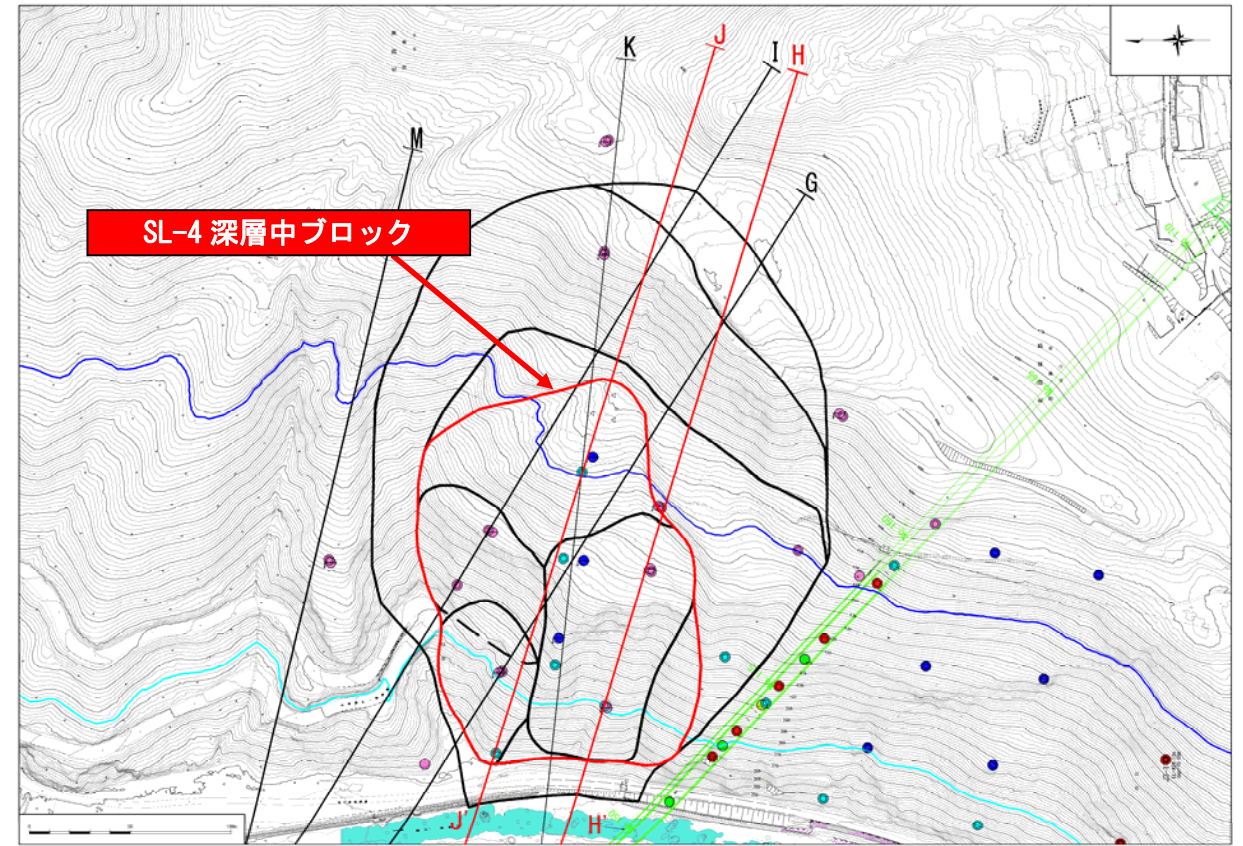


図 3.3.13 SL-4 深層大ブロック安定解析結果

SL-4 深層中ブロック 安定解析結果

・安定解析の結果、SL-4 深層中ブロックの H 測線、J 測線で湛水時の最小安全率 $F_{smin} < 1.00$ となった。



ブロック	解析測線	設定定数						解析結果				抑止力の算出					
		地下水位 設定の有無	現状の 安全率 F_{s0}	単位体積 重量 (kN/m ³)	C (kN/m ²) 粘着力	(°)逆算 内部摩擦力	貯水位上昇時 (現河床 SWL 444m)		貯水位急下降時 (SWL 444m NWL437m)		抵抗力 (kN)	滑動力 (kN)	計画安全率	最大抑止力 (KN/m)	最大抑止力 を取る時の 安全率	最大抑止力 を取る時の 貯水位	
							F_{smin}	貯水位	F_{smin}	貯水位							
SL-4	深層中	J	無	1.05	23	25	26.6979	0.993	375-376	1.069	437	44445	44696	1.150	6954.9	0.994	上昇時373m
		H	無	1.05	23	25	29.5229	0.970	382-383	1.144	437	28710	29505	1.150	5221.1	0.973	上昇時378m

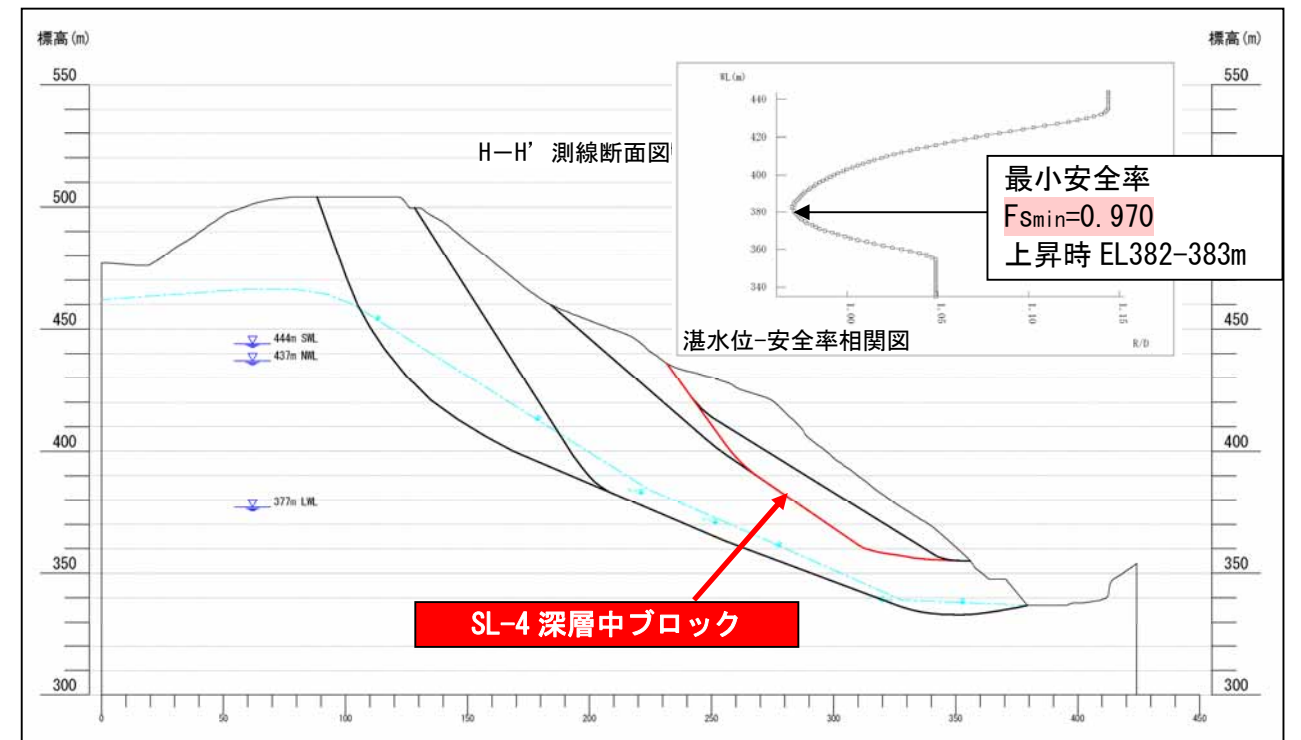
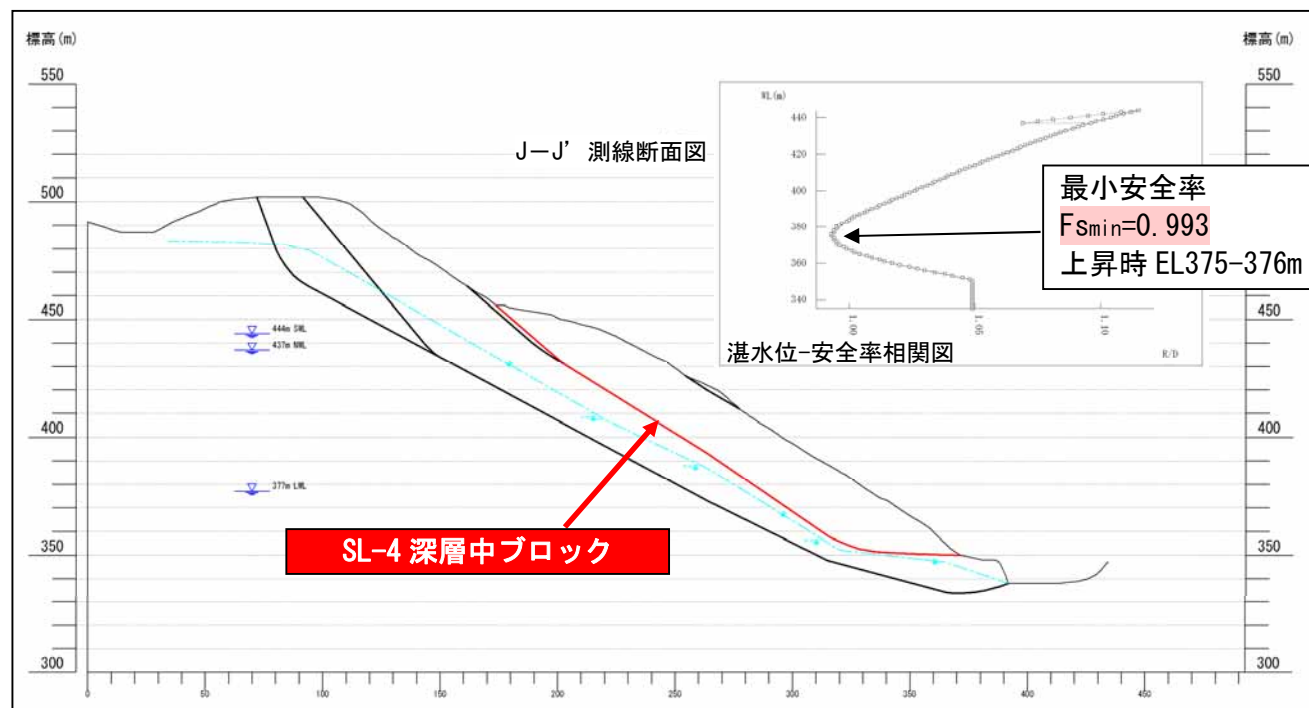
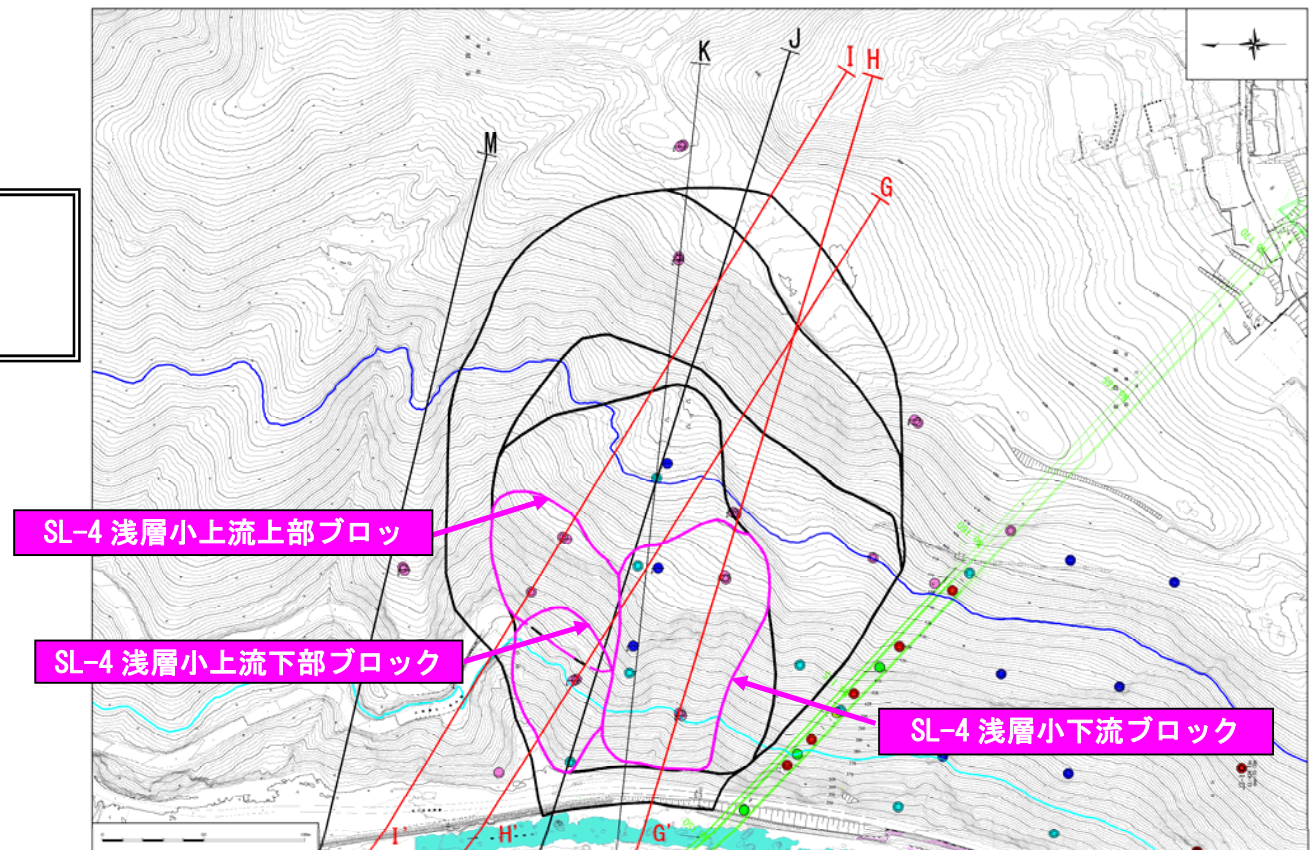


図 3.3.14 SL-4 深層中ブロック安定解析結果

(5) SL-4 浅層小下流、浅層小上流下部、浅層小上流上部ブロック安定解析結果

・安定解析の結果、SL-4 浅層小下流ブロックのH測線で湛水時の最小安全率 $F_{smin} > 1.00$ となった。
 SL-4 浅層小上流下部ブロックのG測線で湛水時の最小安全率 $F_{smin} < 1.00$ となった。
 SL-4 深層小上流上部ブロックのI測線で湛水時の最小安全率 $F_{smin} > 1.00$ となった。



ブロック	解析測線	設定定数						解析結果				抑止力の算出					
		地下水位 設定の有無	現状の 安全率 F_{s0}	単位体積 重量 (kN/m^3)	C (kN/m^2) 粘着力	(°)逆算 内部摩擦力	貯水位上昇時 (現河床 SWL 444m)		貯水位急下降時 (SWL 444m NWL 437m)		抵抗力 (kN)	滑動力 (kN)	計画安全率	最大抑止力 (kN/m)	最大抑止力 を取る時の 安全率	最大抑止力 を取る時の 貯水位	
							F_{smin}	貯水位	F_{smin}	貯水位							
SL-4	浅層小上流上部	I	無	1.05	23	18	27.9753	1.027	390-401	1.190	437	-	-	-	-	-	
	浅層小上流下部	G	無	1.05	23	18	27.5087	0.968	366-367	1.190	437	6479	6668	1.150	1189.4	0.971	上昇時364m
	浅層小下流	H	無	1.05	23	22	29.1248	1.038	362-366	1.175	437	-	-	-	-	-	

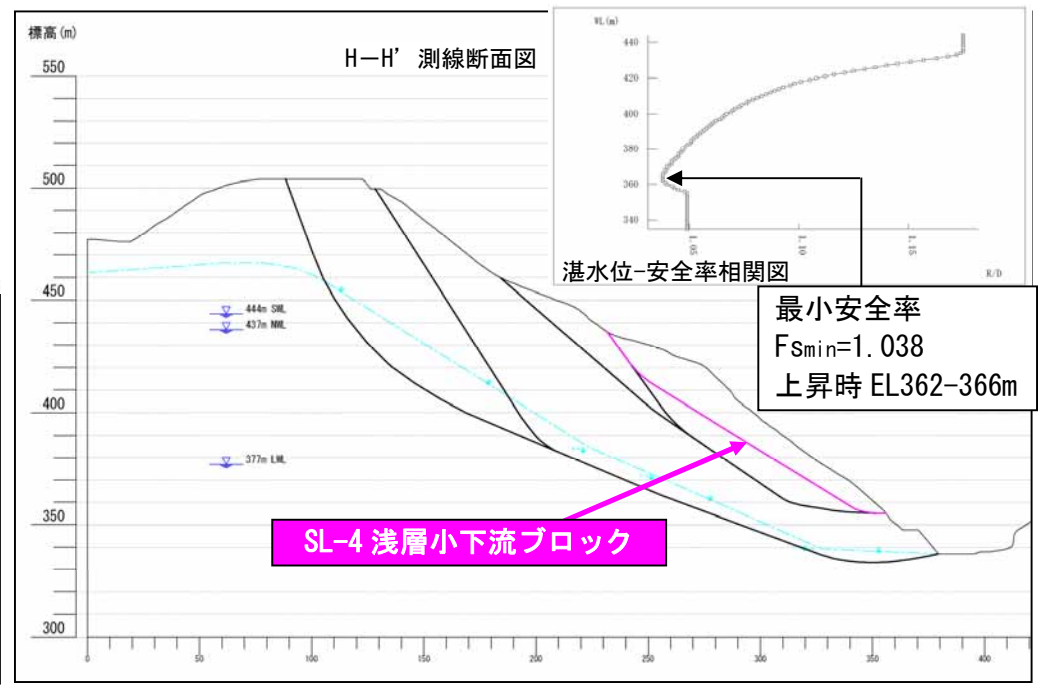
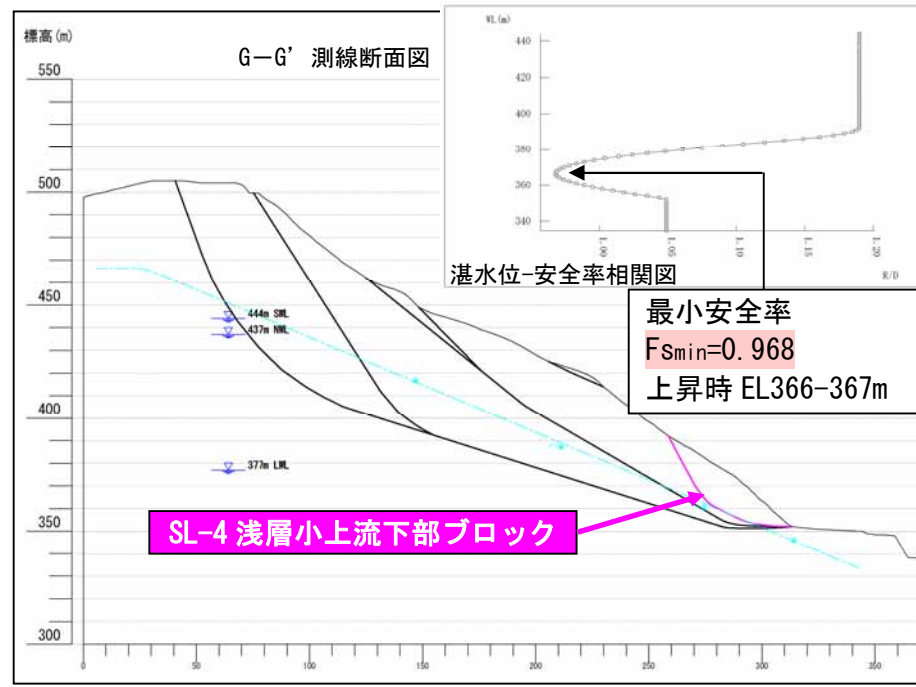
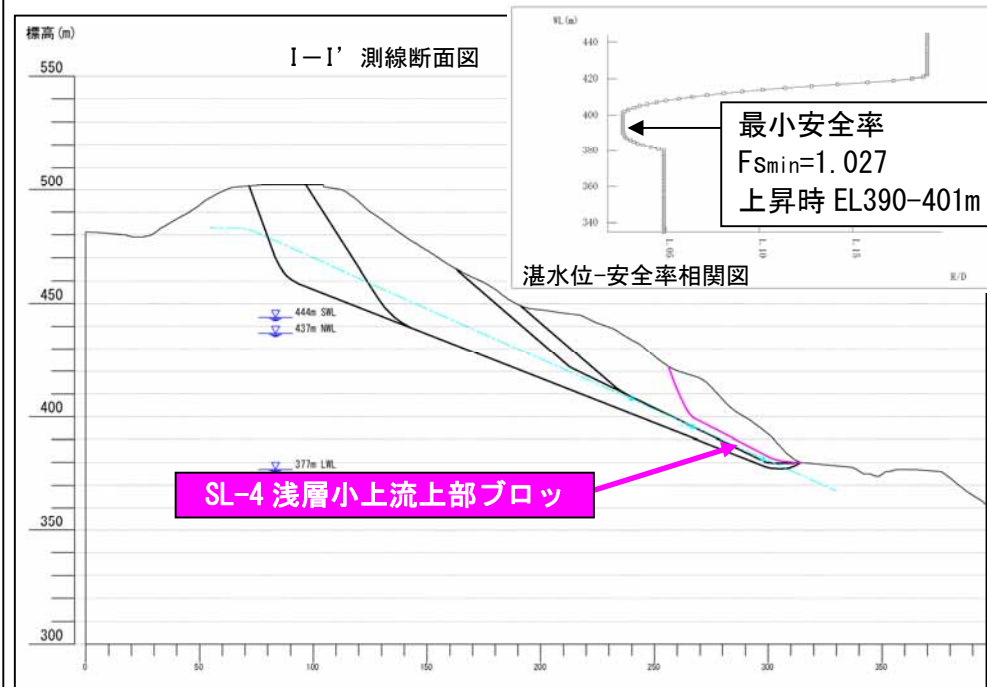


図 3.3.15 SL-4 浅層小下流、浅層小上流下部、浅層小上流上部ブロック 安定解析結果

3.4 対策工の必要性の評価

安定解析結果から、「貯水池周辺の地すべり調査と対策に関する技術指針（案）・同解説」に基づき、対策工の必要性の評価を実施した。対策工の必要性の評価結果を図 3.4.1、図 3.4.2 に示す。

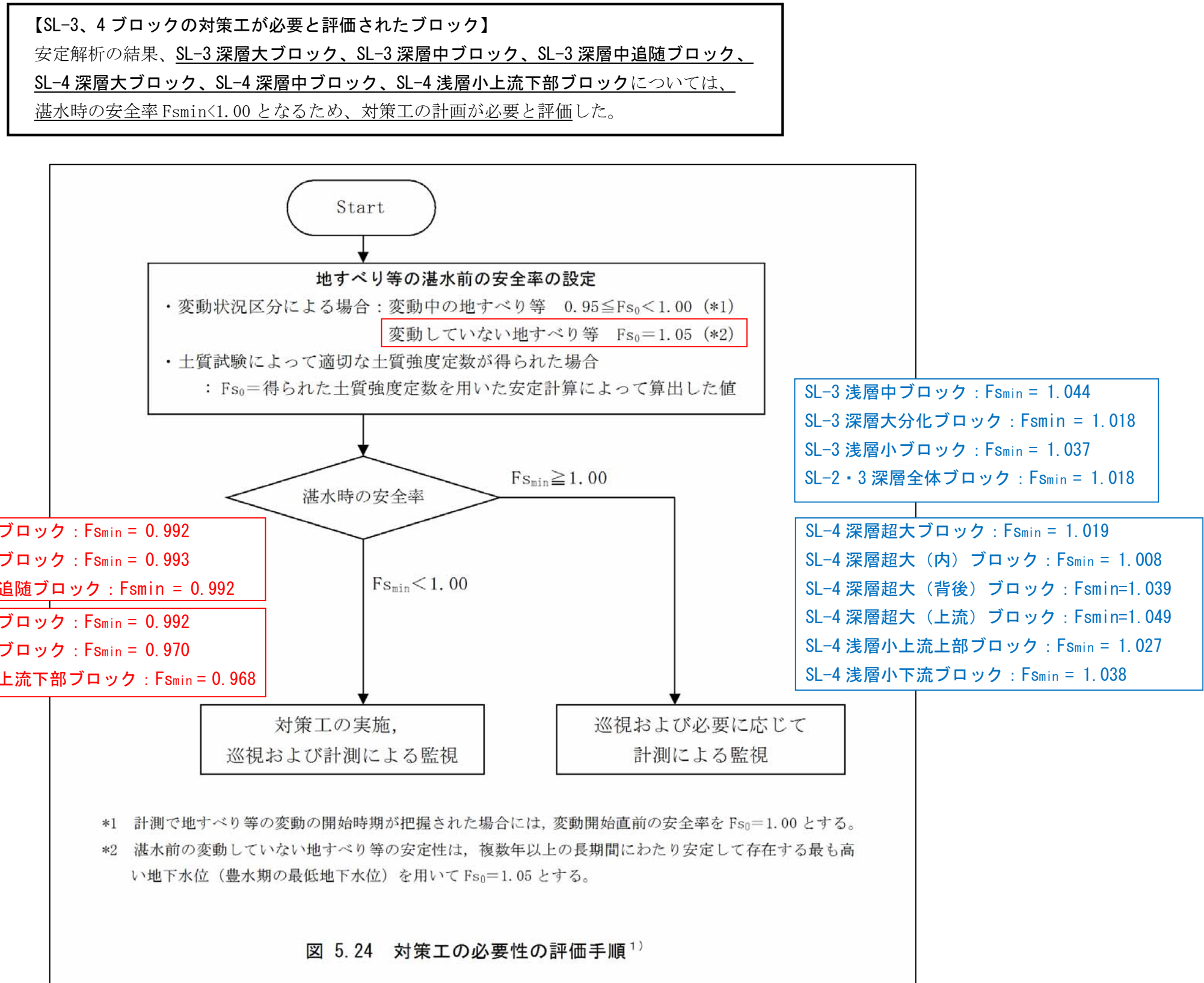
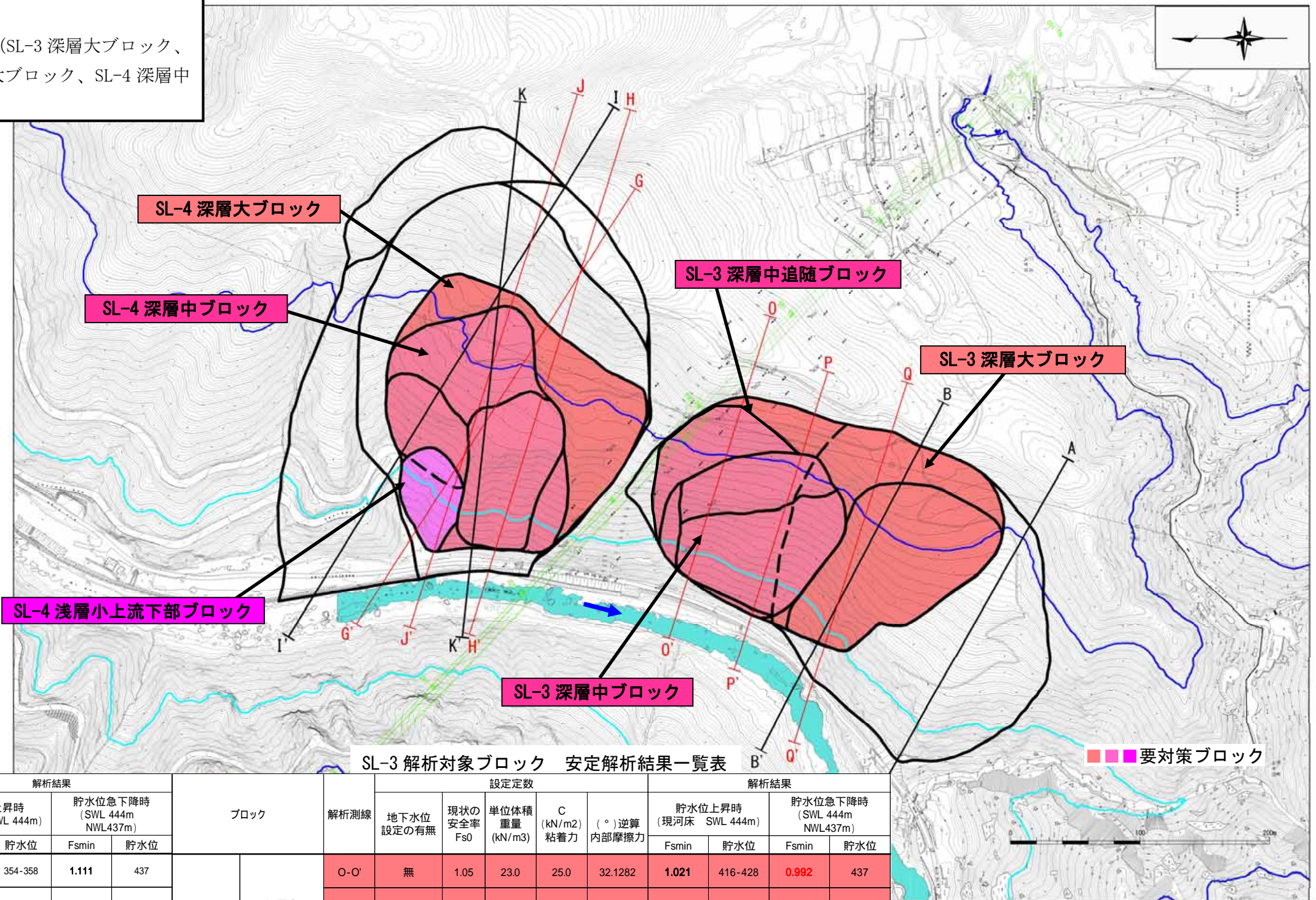


図 3.4.1 SL-3、4 ブロック 対策工の必要性の評価結果

「貯水池周辺の地すべり調査と対策に関する技術指針（案）・同解説」P4-13 に加筆。

【SL-3、4 ブロック 対策工が必要となるブロック】

・全16ブロックのうち、対策工が必要となるのは6ブロック（SL-3 深層大ブロック、SL-3 深層中ブロック、SL-3 深層中追隨ブロック、SL-4 深層大ブロック、SL-4 深層中ブロック、SL-4 浅層小上流下部ブロック）である。



SL-4 解析対象ブロック 安定解析結果一覧表

ブロック	解析測線	設定定数						解析結果			
		地下水設定の有無	現状の安全率Fs0	単位体積重量(kN/m3)	C(kN/m2)粘着力	φ(°)逆算内部摩擦力	貯水位上昇時(現河床 SWL 444m)		貯水位急下降時(SWL 444m NWL437m)		
							Fsmin	貯水位	Fsmin	貯水位	
SL-4	深層超大	K-K'	有	1.05	25	25	28.5271	1.038	354-358	1.111	437
		H-H'	有	1.05	25	25	28.7152	1.019	387-401	1.031	437
	深層超大(内)	K-K'	有	1.05	25	25	29.5328	1.037	353-361	1.102	437
		H-H'	有	1.05	25	25	28.2306	1.008	390-416	1.012	437
	深層超大(背後)	K-K'	有	1.05	25	25	27.9601	1.039	354-358	1.114	437
	深層超大(上流)	M-M'	有	1.05	25	21	23.8127	1.049	352-365	1.262	437
	深層大	J-J'	無	1.05	23	25	26.4050	0.996	373-377	1.073	437
		H-H'	無	1.05	23	25	29.1209	0.992	379-384	1.088	437
	深層中	J-J'	無	1.05	23	25	26.6979	0.993	375-376	1.069	437
		H-H'	無	1.05	23	25	29.5229	0.970	382-383	1.144	437
浅層小上流上部	I-I'	無	1.05	23	18	27.9753	1.027	390-401	1.190	437	
浅層小上流下部	G-G'	無	1.05	23	18	27.5087	0.968	366-367	1.190	437	
浅層小下流	H-H'	無	1.05	23	22	29.1248	1.038	362-366	1.175	437	

SL-3 解析対象ブロック 安定解析結果一覧表

ブロック	解析測線	設定定数						解析結果			
		地下水設定の有無	現状の安全率Fs0	単位体積重量(kN/m3)	C(kN/m2)粘着力	φ(°)逆算内部摩擦力	貯水位上昇時(現河床 SWL 444m)		貯水位急下降時(SWL 444m NWL437m)		
							Fsmin	貯水位	Fsmin	貯水位	
SL-3	深層大	O-O'	無	1.05	23.0	25.0	32.1282	1.021	416-428	0.992	437
		P-P'	無	1.05	23.0	25.0	32.8386	1.018	417-426	0.996	437
		Q-Q'	無	1.05	23.0	25.0	29.2154	1.012	420-421	0.995	437
	深層中	O-O'	無	1.05	23.0	25.0	32.1426	0.993	394	1.145	437
		P-P'	無	1.05	23.0	25.0	32.3693	1.014	399-405	1.073	437
	深層中追隨	O-O'	無	1.05	23.0	25.0	32.2721	1.017	416-425	0.992	437
	深層大分化	B-B'	無	1.05	23.0	25.0	30.7562	1.018	410-418	1.021	437
	浅層中	P-P'	無	1.05	23.0	22.0	30.8269	1.044	361-363	1.079	437
	浅層小	P-P'	無	1.05	23.0	12.0	32.3353	1.037	361-363	1.148	437
	SL-2・3全体	深層全体	A-A'	有	1.05	23.0	25.0	21.2900	1.025	380	1.137
		B-B'	有	1.05	23.0	25.0	30.8798	1.018	405-411	1.015	437

図 3.4.2 SL-3、4 ブロック 対策工の必要性の評価結果図

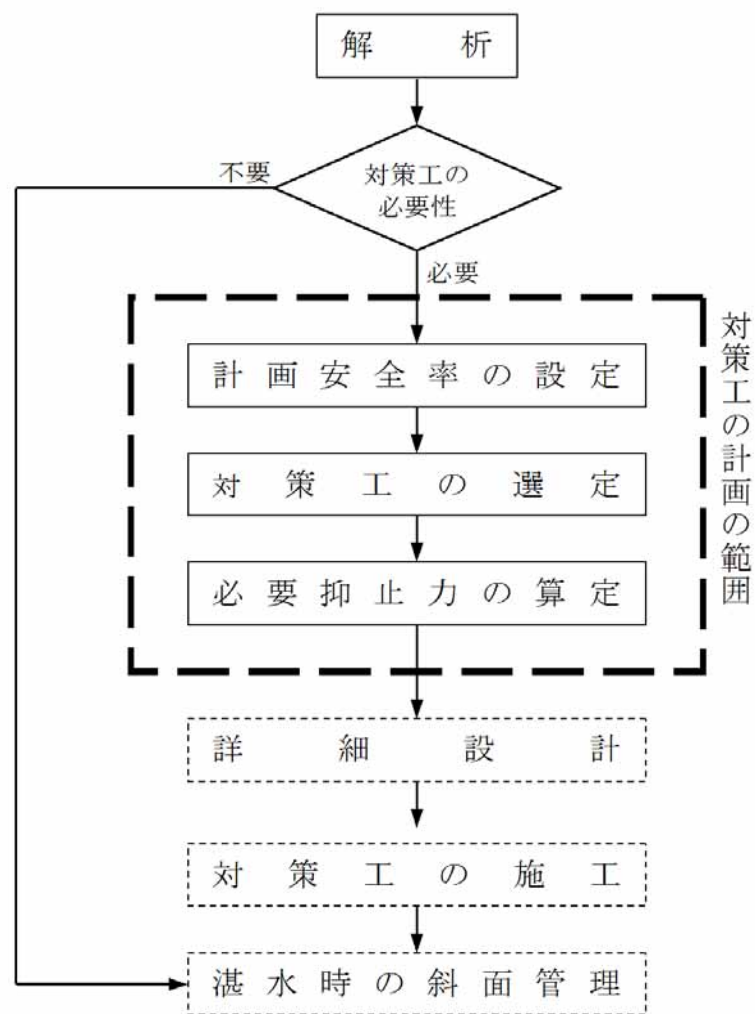
4. 対策工の検討

4.1 概要

SL-3、SL-4ブロックの対策工が必要と評価された地すべりブロックを対象に、対策工の検討を実施した。対策工の検討は、下記の指針に基づき、以下の検討を実施した。

- ① 計画安全率の設定
- ② 対策工法の検討
- ③ 必要抑止力の算定
- ④ 対策工の概略設計

●対策工の計画の手順



出典：「貯水池周辺の地すべり調査と対策に関する技術指針（案）・同解説」p. 4-1、平成 21 年 7 月、国土交通省河川局治水課

4.2 計画安全率の設定

「貯水池周辺の地すべり調査と対策に関する技術指針（案）・同解説」に基づき、SL-3、4ブロックの対策工が必要と評価された地すべりブロックの計画安全率を設定した。

SL-3、4ブロックは、地すべり滑動の場合、近接する主要地方道である付替道路瀬戸設楽線（5号橋）の橋台及び橋脚が被災すると想定される。付替道路瀬戸設楽線（5号橋）が被災した場合、社会的な影響が大きく、復旧に時間を要するため、保全対象の重要度は「大」と評価される。このため、SL-3、4ブロックの計画安全率は **1.15** に設定した。

表 4.2.1 SL-3、4ブロック 計画安全率の設定結果

保全対象		重要度	計画安全率				備考
種類と具体例	1.05		1.10	1.15	1.20		
ダム施設	堤体、管理所、通信施設、取水設備、放流設備、発電設備等	大			■		ダム機能が著しく低下するとともに、社会的に極めて大きな影響を生じるもの。
貯水池周辺の施設	家屋、国道、 <u>主要地方道</u> 、 <u>迂回路のない地方道</u> 、 <u>橋梁</u> 、 <u>トンネル</u> 、 <u>鉄道</u> 等	大			■		社会的な影響が大きいもの又は復旧に時間を要するもの。重要度の区分に当たってはダム個別の事情を十分考慮する。
	迂回路のある地方道、公園等	中		■			
	林道、管理用道路、係船設備、流木処理施設、貯砂ダム等	小		■			
その他の貯水池斜面			■	■	■		上記以外で貯水池周辺の山林保全上又は景観保全上重要である斜面。

出典：「貯水池周辺の地すべり調査と対策に関する技術指針（案）・同解説」p. 4-1、平成 21 年 7 月、国土交通省河川局治水課

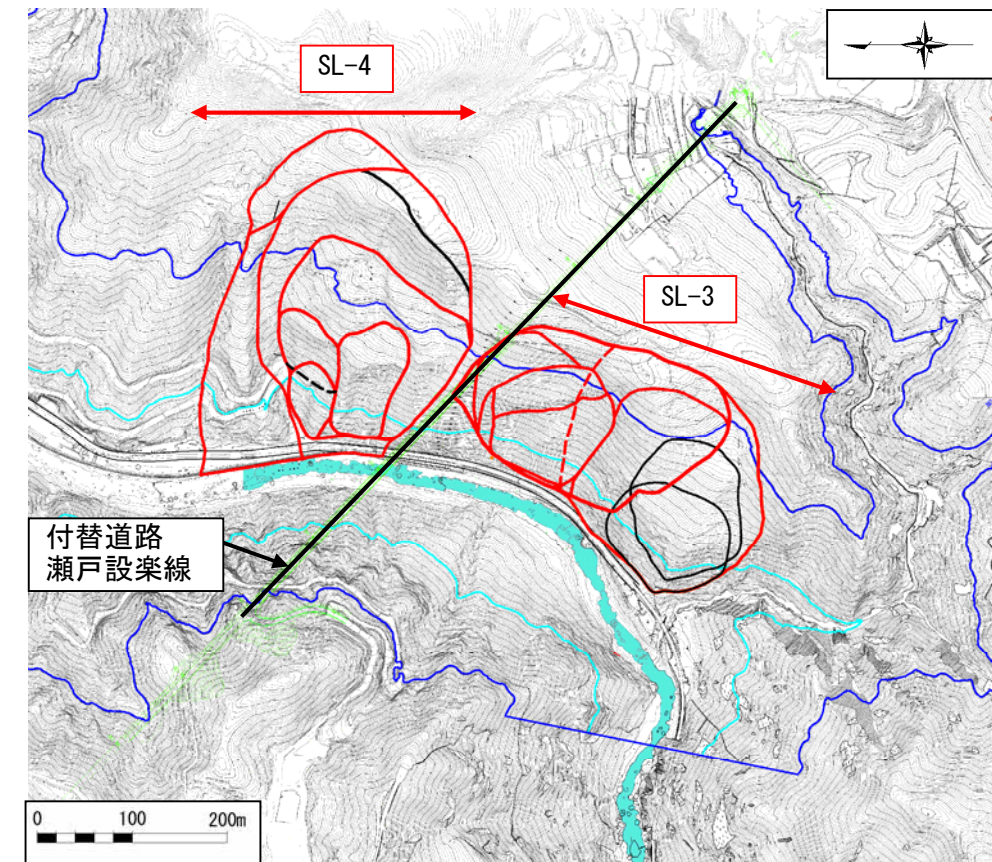


図 4.2.1 SL-3、4ブロックと保全対象との位置関係

4.3 対策工法の検討

SL-3、4 ブロックの対策工が必要と評価されたブロックについて、適用可能な対策工法を検討し、抽出した。湛水に伴う地すべりの対策工の分類と一般的な施工位置を以下に示す。

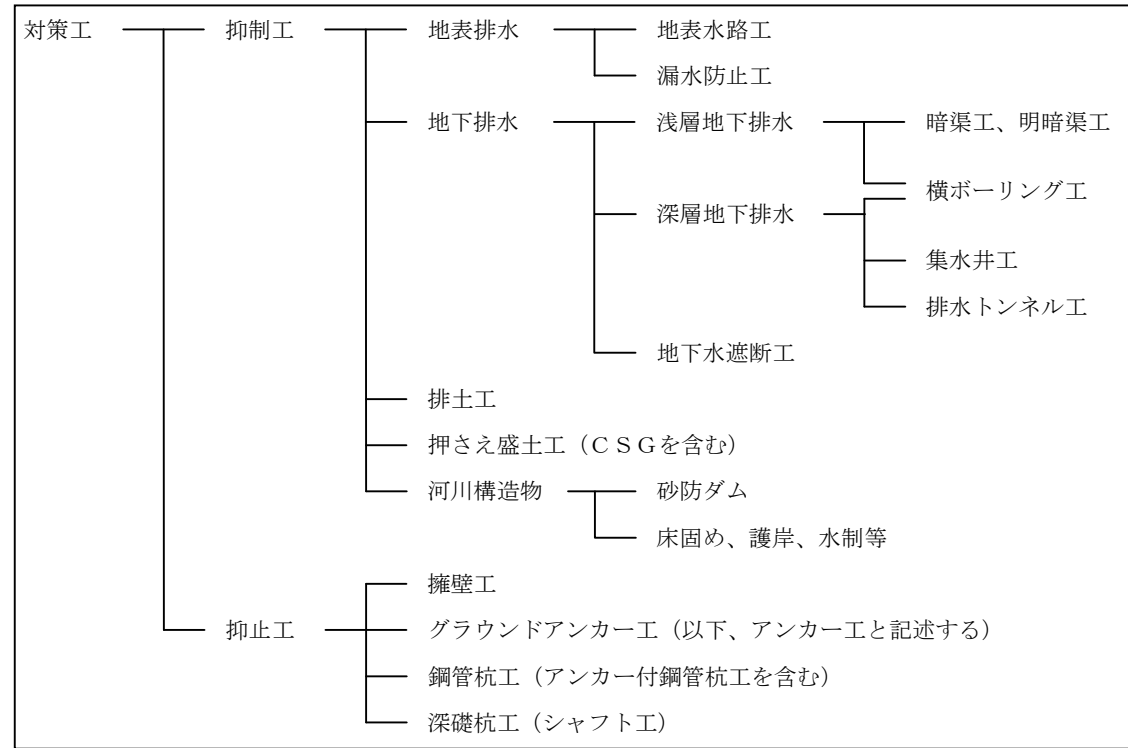


図 4.3.1 湛水に伴う地すべりの対策工の分類

出典：「貯水池周辺の地すべり調査と対策に関する技術指針（案）・同解説」p.5-4、平成21年7月、国土交通省河川局治水課

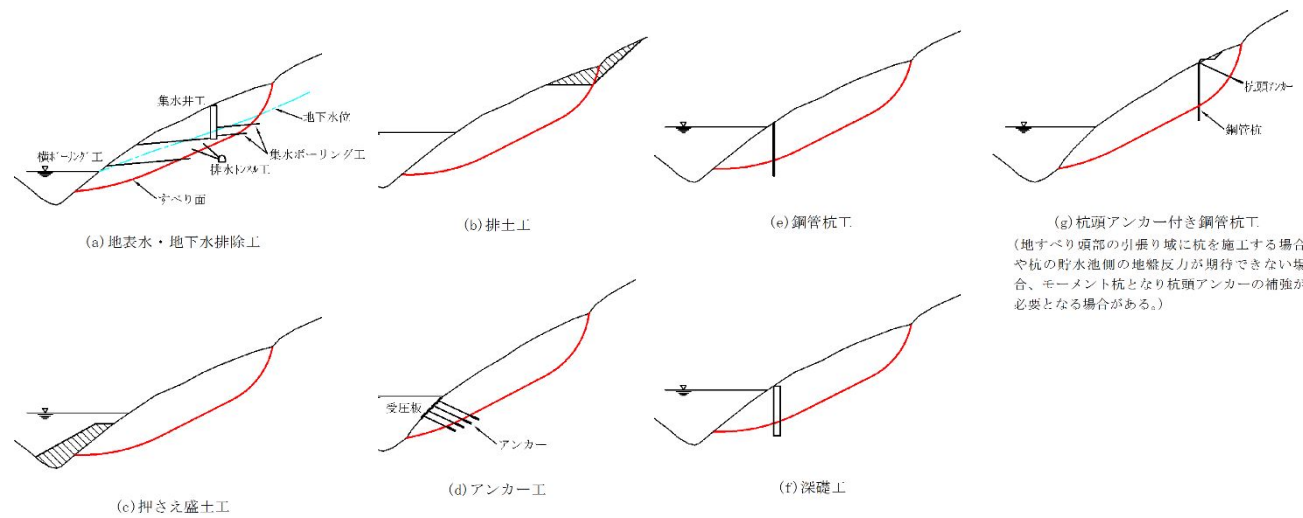


図 4.3.2 湛水に伴う地すべり対策工の一般的な施工位置

出典：「改訂新版 貯水池周辺の地すべり調査と対策」p.146-147、平成22年10月、(財)国土技術研究センター 編

図 4.3.1 に示す地すべり対策工のうち、SL-3、4 ブロックの範囲では全域が湛水域となるため、河川構造物は適用できない。また、SL-3、4 ブロックの地すべり規模から、擁壁工は適用できない。

河川構造物、擁壁工を除外した地すべり対策工法について、SL-3、4 ブロックへの適用性を評価した。

適用性評価の結果、**SL-3、4 ブロックで適用可能な工法として、排土工、押え盛土工、鋼管杭工、深礎工を抽出した。**

表 4.3.1 SL-3、4 ブロック 対策工法の適用性評価

◎：適用性が高い、○：適用可能、△：適用不可

対策工法	長所	短所	SL-3、4 ブロックへの適用性評価
地表排水工・地下水排除工	1. 貯水位より上位斜面の排水能力を高める。	1. 水没部分の多い地すべりでは施工範囲が限定される。	△ ・水没する部分が多いため、施工範囲が限定される。また、想定される地下水が低いため、対策効果が見込めず適用不可。
排土工	1. 抑止に対する確実性が高い。 2. 施工が容易である。	1. 背後の地すべり運動を誘発することがある。 2. 土捨て場を確保しなければならない。	○ ・背後地山の安定性や土捨て場の確保の課題があるものの、排土工は実現可能な工法である。
押え盛土工	1. 抑止に対する確実性が高い。 2. 施工が容易である。	1. 盛土材料の確保が必要 2. 貯水容量に影響を与える。 3. 河道の付替えが必要な場合がある。	◎ ・複数のブロックを一括して対応できるうえ、末端斜面の崩壊防止が見込める。
アンカー工	1. 仮設が比較的簡易である。 2. 急傾斜地でも施工が可能である。 3. 地盤条件の変化に比較的対処しやすい。 4. 地中に広範囲にわたりプレストレスを与えることができる。 5. 機械掘削のため施工速度が速い。	1. 長期時には緊張力の減少が予想され、再緊張が必要となる場合がある。 2. 地山の状態によっては緊張力のバランスがくずれ、ある部分に応力が集中する。 3. 設置の方向が適切でないと十分な効果が発揮されない。 4. 耐久性を確保するには十分な防錆が必要である。	△ ・地すべり規模（移動土塊の層厚）が大きいため、アンカー段数が非常に多くなり、工期、施工性、経済性に劣る。 ・また、アンカー打設部の水没箇所は、維持管理が非常に困難となり、適用不可。
鋼管杭工	1. 機械掘削のため施工速度が速い。 2. 効果が設置の方向にあまり影響されないため、どのような方向からの外力に対しても均一の効果を発揮する。	1. 泥水の処理が必要となる。 2. 仮設が大規模となる 3. 一般に急傾斜地では、杭径や仮設が大きくなるため適さない。 4. 杭頭部へのはね上げ、杭前面すべりなどの逐次破壊の対処が必要である。	○ ・地すべり規模（移動土塊の層厚）が大きく、鋼管杭工単独での対応が困難なブロックがあるが、他工法との組み合わせによって適用可能な工法である。 ・当地区の地すべりブロックは地形が急峻であるため、杭径や仮設が大規模となる。
深礎工	1. 抑止に対する確実性が高い。	1. 主に人力掘削となり、施工速度が遅い。 2. 仮設が大規模となる。	

(注) 長所、短所は、「改訂新版 貯水池周辺の地すべり調査と対策」(平成22年10月、(財)国土技術研究センター 編)に基づく。

4.4 必要抑止力の算定

SL-3、4ブロックの対策が必要と評価されたブロックについて、計画安全率 1.15 を満足するための必要抑止力を算定した。必要抑止力は、下記の式に基づいて算出した。

必要抑止力の算定結果を表 4.4.1、表 4.4.2 に示す。

●必要抑止力の算定式

$$P.Fs \leq \frac{\sum(N-U) \cdot \tan \phi' + c' \sum L + P}{\sum T} \dots\dots\dots (5.1)$$

ここに、
 P.Fs：計画安全率
 N：各スライス（分割片）に作用する単位幅あたりのすべり面法線方向分力（kN/m）
 T：各スライスに作用する単位幅あたりのすべり面接線方向分力（kN/m）
 U：各スライスに作用する単位幅あたりの間隙水圧（kN /m）
 L：各スライスのすべり面の長さ（m）
 ϕ' ：すべり面の内部摩擦角（°）
 c' ：すべり面の粘着力（kN /m²）
 P：対策上によって与えられる抑止力（kN/m）

出典：「貯水池周辺の地すべり調査と対策に関する技術指針（案）・同解説」p.5-4、平成 21 年 7 月、国土交通省河川局治水課

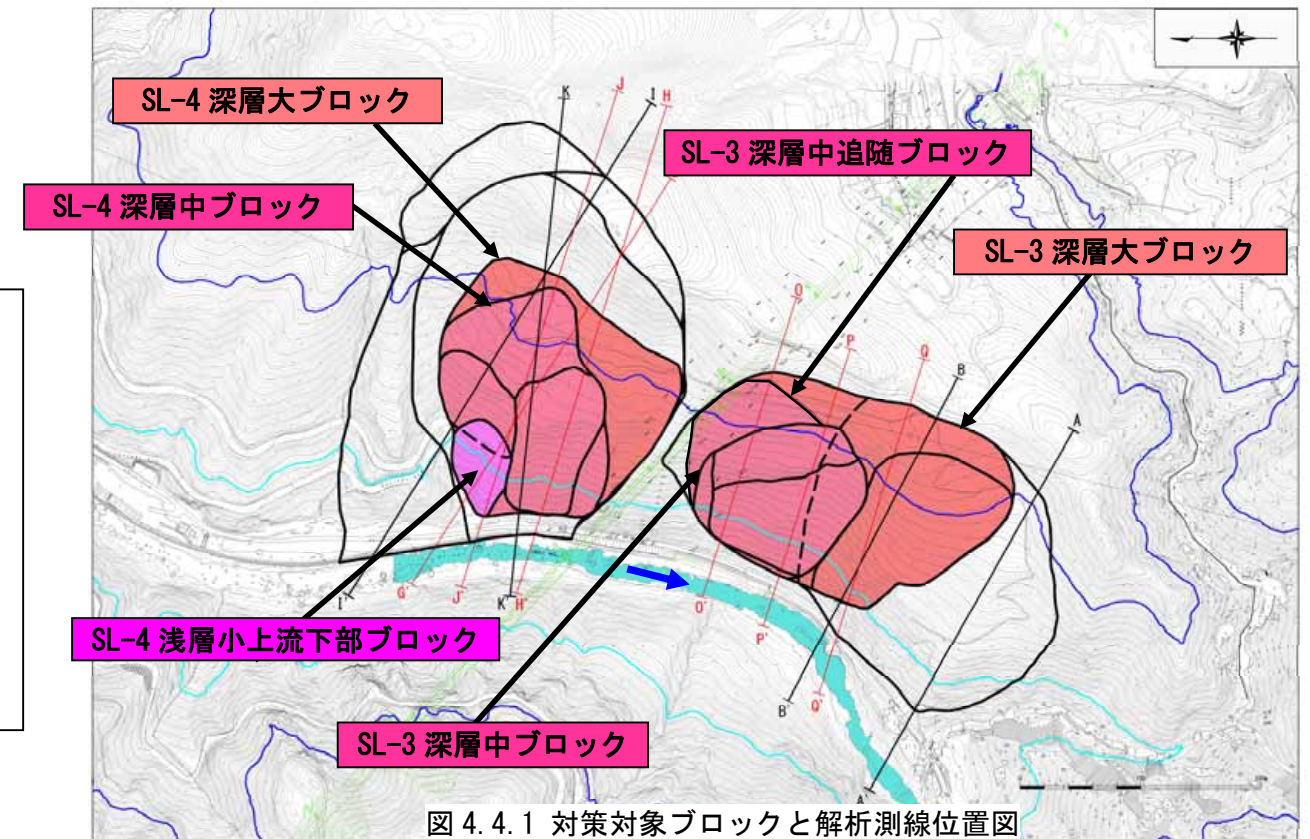


図 4.4.1 対策対象ブロックと解析測線位置図

表 4.4.1 SL-3 ブロック 対策が必要と評価されたブロック 必要抑止力の算定結果

ブロック	解析測線	設定定数						解析結果				抑止力の算定結果					
		地下水位 設定の有無	現状の 安全率 Fs0	単位体積 重量 (kN/m ³)	C (kN/m ²) 粘着力	(°)逆算 内部摩擦角	貯水位上昇時 (現河床 SWL 444m)		貯水位急下降時 (SWL 444m NWL437m)		抵抗力(kN)	滑動力(kN)	計画安全率	最大抑止力 (KN/m)	最大抑止力 を取る時の 安全率	最大抑止力 を取る時の 貯水位	
							Fsmin	貯水位	Fsmin	貯水位							
SL-3	深層大	O-O'	無	1.05	23.0	25.0	32.1282	1.021	416-428	0.992	437	49678	48424	1.150	6009.5	1.025	上昇時 377m
		P-P'	無	1.05	23.0	25.0	32.8386	1.018	417-426	0.996	437	49638	48195	1.150	5785.7	1.029	上昇時 370m
		Q-Q'	無	1.05	23.0	25.0	29.2154	1.012	420-421	0.995	437	43559	42840	1.150	5707.5	1.016	上昇時 410m
	深層中	O-O'	無	1.05	23.0	25.0	32.1426	0.993	394	1.145	437	23678	23657	1.150	3527.3	1.000	上昇時 377m
	深層中追隨	O-O'	無	1.05	23.0	25.0	32.2721	1.017	416-425	0.992	437	44886	45907	1.150	5677.1	1.023	上昇時 378m

表 4.4.2 SL-4 ブロック 対策が必要と評価されたブロック 必要抑止力の算定結果

ブロック	解析測線	設定定数						解析結果				抑止力の算出					
		地下水位 設定の有無	現状の 安全率 Fs0	単位体積 重量 (kN/m ³)	C (kN/m ²) 粘着力	(°)逆算 内部摩擦角	貯水位上昇時 (現河床 SWL 444m)		貯水位急下降時 (SWL 444m NWL437m)		抵抗力(kN)	滑動力(kN)	計画安全率	最大抑止力 (KN/m)	最大抑止力 を取る時の 安全率	最大抑止力 を取る時の 貯水位	
							Fsmin	貯水位	Fsmin	貯水位							
SL-4	深層大	J-J'	無	1.05	23	25	26.4050	0.996	373-377	1.073	437	45391	45522	1.150	6959.8	0.997	上昇時372m
		H-H'	無	1.05	23	25	29.1209	0.992	382-384	1.088	437	38575	38812	1.150	6059.2	0.993	上昇時377m
	深層中	J-J'	無	1.05	23	25	26.6979	0.993	375-376	1.069	437	44445	44696	1.150	6954.9	0.994	上昇時373m
		H-H'	無	1.05	23	25	29.5229	0.970	382-383	1.144	437	28710	29505	1.150	5221.1	0.973	上昇時378m
	浅層小上流下部	G-G'	無	1.05	23	18	27.5087	0.968	366-367	1.190	437	6479	6668	1.150	1189.4	0.971	上昇時364m

4.5 対策工の概略設計

(1) 概要

SL-3、4 ブロックに適用可能な対策工法の組合せから対策工案を立案し、斜面の安定性、施工性、経済性等の面から形式比較選定を実施した。

(2) 対策工案の抽出

SL-3、4 ブロックで適用可能な工法として抽出した、排土工、押え盛土工、鋼管杭工、深礎杭工の組合せによる対策工案として、下記の7案を抽出し、概略検討（概略設計計算、概略図面、数量算出）を実施した。なお、本検討では、押え盛土工の天端標高は、最低水位 377m の条件下で行った。また、押え盛土工を計画する対策工案には、ダム施工時の仮排水計画として、転流工を仮定した。

概略設計結果は、巻末資料に示した。

表 4.5.1 対策工案 工法組合せ一覧表

工法案	SL-3 ブロック	SL-4 ブロック
第1案	押え盛土工	押え盛土工
第2案	押え盛土工+頭部排土工	押え盛土工
第3案	押え盛土工+頭部排土工+鋼管杭工	押え盛土工
第4案	押え盛土工+頭部排土工	押え盛土工+鋼管杭工
第5案	頭部排土工	押え盛土工
第6案	深礎工	深礎工
第7案	押え盛土工+深礎工	押え盛土工

(3) 対策工の比較検討

SL-3、4 ブロックの対策工として選定した7案について、斜面の安定性、施工性、経済性から、比較検討を行った。対策工の比較検討結果を表 4.5.2 に整理する。

比較検討結果に基づき、SL-3、4 ブロックの対策工として第2案および第4案を選定し、その他の工法案は非選定と評価した。各案の評価概要を以下に整理する。また、選定した第2案、第4案の対策工概略平面図、断面図を図 4.5.1~4.5.4 に示す。

【選定案の概要】

- ・第2案：押え盛土工と頭部排土工の組合せで計画安全率を満足する案である。実現可能な工法であり、経済性、施工性に優れることから選定した。
- ・第4案：SL-4 ブロックの押え盛土工の幅を SL-3 ブロックの押え盛土工と同程度にして、不足する抑止力分を鋼管杭工で分担する案である。経済性はやや劣るものの、実現可能な工法であることから選定した。

【非選定案の非選定理由】

- ・第1案：SL-3 ブロックの押え盛土工が転流工呑み口にかかるため、ダム施工上、実現不可能な工法であると評価される。
- ・第3案：類似案である第2案と比較して、杭工の追加となり、施工性が劣ることから、当地区の対策工として非選定と評価した。
- ・第5案：SL-3 ブロックの頭部排土工によって長大法面が形成され、背後斜面の安定性、維持管理の課題が生じるため、非選定と評価した。
- ・第6案：工費が膨大となり、非選定と評価した。
- ・第7案：工費が膨大となり、非選定と評価した。

表4.5.3 SL-3,4ブロック対策工 比較検討表一覧表 (1/2)

比較案	第1案						第2案						第3案						第4案								
	SL-3ブロック:			押え盛土工			SL-3ブロック:			押え盛土工+頭部排土工			SL-3ブロック:			押え盛土工+頭部排土工+鋼管杭工			SL-3ブロック:			押え盛土工+頭部排土工					
SL-4ブロック:			押え盛土工			SL-4ブロック:			押え盛土工			SL-4ブロック:			押え盛土工			SL-4ブロック:			押え盛土工+鋼管杭工						
概略平面図																											
概略断面図																											
概算工事費	工種	規格	単位	数量	単価(円)	金額(千円)	工種	規格	単位	数量	単価(円)	金額(千円)	工種	規格	単位	数量	単価(円)	金額(千円)	工種	規格	単位	数量	単価(円)	金額(千円)			
	土工						土工						土工						土工								
	盛土		m ³	1,169,441	161	188,280	掘削	軟岩	m ³	140,367	295	41,408	掘削	軟岩	m ³	140,367	295	41,408	掘削	軟岩	m ³	140,367	295	41,408			
	のり面整形	盛土部	m ²	32,717	670	21,920	のり面整形	切土部 軟岩 I	m ²	9,160	1,073	9,828	のり面整形	切土部 軟岩 I	m ²	9,160	1,073	9,828	のり面整形	切土部 軟岩 I	m ²	9,160	1,073	9,828			
	搬入土	ダム基礎掘削ズリ	m ³	1,169,441	470	549,637	盛土		m ³	773,603	161	124,550	盛土		m ³	745,675	161	120,053	盛土		m ³	635,691	161	102,346			
							のり面整形	盛土部	m ²	24,493	670	16,410	のり面整形	盛土部	m ²	25,116	670	16,827	のり面整形	盛土部	m ²	23,944	670	16,042			
							土砂運搬	排土分	m ³	140,367	689	96,712	土砂運搬	排土分	m ³	140,367	689	96,712	土砂運搬	排土分	m ³	140,367	689	96,712			
							搬入土	ダム基礎掘削ズリ	m ³	633,236	470	297,621	搬入土	ダム基礎掘削ズリ	m ³	605,308	470	284,494	搬入土	ダム基礎掘削ズリ	m ³	495,324	470	232,802			
	法面工						法面工						法面工						法面工								
	のり面保護工	リップラップ工	m ²	32,717	5,900	193,032	のり面保護工	モルタル吹付 t=8cm	m ²	9,160	5,800	53,128	のり面保護工	モルタル吹付 t=8cm	m ²	9,160	5,800	53,128	のり面保護工	モルタル吹付 t=8cm	m ²	9,160	5,800	53,128			
						のり面保護工	リップラップ工	m ²	24,493	5,900	144,510	のり面保護工	リップラップ工	m ²	25,116	5,900	148,183	のり面保護工	リップラップ工	m ²	23,944	5,900	141,266				
												杭工						杭工									
杭工												杭工	鋼管杭 φ406.4, t13 570材, φ2.9m L=25.5m	本	37.00	2,017,000	74,629	杭工	鋼管杭 φ558.6, t=16.570 材, φ1.3m 千鳥配置 L=34.5m	本	100.00	3,554,550	355,455				
転流工						転流工						転流工					転流工										
右岸 転流工	D=9.6m L=500mm	式	1	1,000,000,000	1,000,000	右岸 転流工	D=9.6m L=500mm	式	1	1,000,000,000	1,000,000	右岸 転流工	D=9.6m L=500mm	式	1	1,000,000,000	1,000,000	右岸 転流工	D=9.6m L=500mm	式	1	1,000,000,000	1,000,000				
直接工事費						1,952,869	直接工事費						1,784,167	直接工事費						1,845,262	直接工事費						2,048,987
諸経費	直接工事費の 60%					1,171,721	諸経費	直接工事費の 60%					1,070,500	諸経費	直接工事費の 60%					1,107,157	諸経費	直接工事費の 60%					1,229,392
工事費合計	比率 (1.095)					3,124,590	工事費合計	比率 (1.000)					2,854,667	工事費合計	比率 (1.034)					2,952,419	工事費合計	比率 (1.148)					3,278,379
工法概要	対策が必要な地すべりブロックを一連の押え盛土工(約117万m ³)で安定化させる工法である。						対策が必要な地すべりブロックを一連の押え盛土工(約77万m ³)とSL-3ブロックの頭部排土工の併用工法で安定化させる工法である。						対策が必要な地すべりブロックを一連の押え盛土工(約75万m ³)とSL-3ブロックの頭部排土工の併用工法で安定化させる工法である。 ・SL-3深層中ブロックについては、不足する抑止力に対して鋼管杭工を施工する。						対策が必要な地すべりブロックを一連の押え盛土工(約64万m ³)とSL-3ブロックの頭部排土工の併用工法で安定化させる工法である。 ・SL-4深層大ブロックについては、不足する抑止力に対して鋼管杭工を施工する。								
評価	斜面の安定性 ・地すべりの安定性を大規模な押え盛土で確保できる。 ・ダム基礎掘削ズリを押し盛土に再利用できる面での有意な工法である。 施工性 ・押し盛土下流側では転流工呑み口部を盛土により高く形成するため、実現不可能な工法である。 経済性 ・工事費は7案中3位と中位である。						斜面の安定性 ・地すべりの安定性を併用工法で確保でき、実現可能な工法である。 ・頭部排土やダム基礎掘削ズリを押し盛土に再利用できる面での有意な工法である。 施工性 ・頭部排土による切土部は計画の付替道路にかかるため、調整が必要である。 ・盛土量は第1案に比べ約3万m ³ 程度少ないが、杭工が追加されるとことなり施工性が劣る。 経済性 ・工事費は7案中1位で最も経済的である。						斜面の安定性 ・地すべりの安定性を確保でき、実現可能な工法である。 ・頭部排土やダム基礎掘削ズリを押し盛土に再利用できる面での有意な工法である。 施工性 ・頭部排土による切土部は計画の付替道路にかかるため、調整が必要である。 ・盛土量は第1案に比べ約3万m ³ 程度少ないが、杭工が追加されるとことなり施工性が劣る。 経済性 ・工事費は7案中2位であるが、併用工法として類似した第2案に比べ劣る。						斜面の安定性 ・地すべりの安定性を確保でき、実現可能な工法である。 ・頭部排土やダム基礎掘削ズリを押し盛土に再利用できる面での有意な工法である。 施工性 ・頭部排土による切土部は計画の付替道路にかかるため、調整が必要である。 ・SL-4ブロックに杭を施工することで、第2案や第3案に比べ、盛土量が約10~14万 ³ 程度減少できる。 経済性 ・工事費は7案中4位と中位である。								
	×						○						×						○								

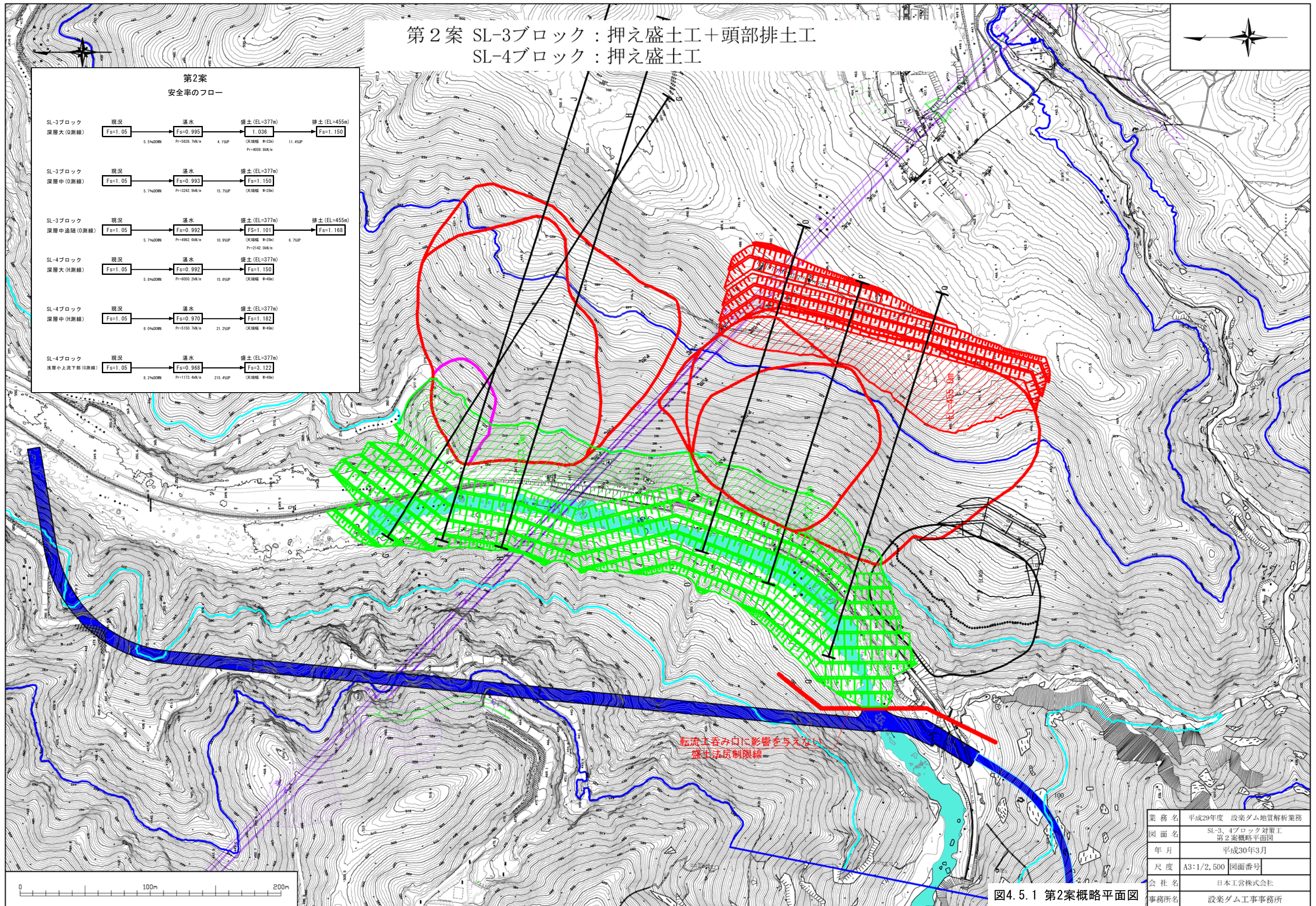
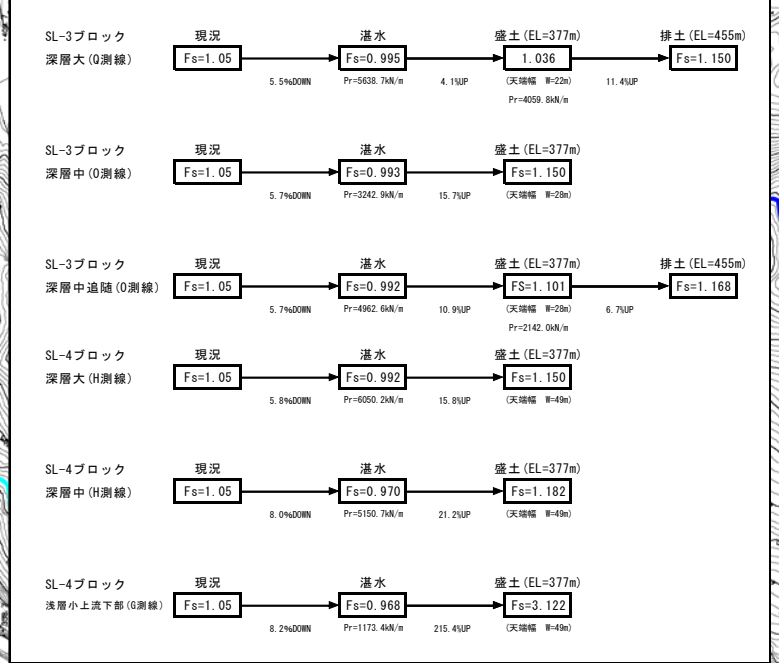
表4.5.3 SL-3,4ブロック対策工 比較検討表一覧表 (2/2)

比較案	第5案						第6案						第7案																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	SL-3ブロック:	頭部排土工					SL-3ブロック:	深礎工					SL-3ブロック:	押え盛土工 + 深礎工																																																																																																																																																																																																																																																																																														
	SL-4ブロック:	押え盛土工					SL-4ブロック:	深礎工					SL-4ブロック:	押え盛土工																																																																																																																																																																																																																																																																																														
概略 平面図																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
概算 工事費	<table border="1"> <thead> <tr> <th>工種</th> <th>規格</th> <th>単位</th> <th>数量</th> <th>単価(円)</th> <th>金額(千円)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>土工</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>掘削</td> <td>軟岩</td> <td>m³</td> <td>716,502</td> <td>295</td> <td>211,368</td> </tr> <tr> <td>のり面整形</td> <td>切土部 軟岩 I</td> <td>m²</td> <td>30,040</td> <td>1,073</td> <td>32,232</td> </tr> <tr> <td>盛土</td> <td></td> <td>m³</td> <td>303,243</td> <td>161</td> <td>48,822</td> </tr> <tr> <td>のり面整形</td> <td>盛土部</td> <td>m²</td> <td>7,761</td> <td>670</td> <td>5,199</td> </tr> <tr> <td>土砂運搬</td> <td>排土分</td> <td>m³</td> <td>303,243</td> <td>689</td> <td>208,934</td> </tr> <tr> <td>残土処分</td> <td>排土分</td> <td>m³</td> <td>413,259</td> <td>789</td> <td>326,061</td> </tr> <tr> <td>法面工</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>のり面保護工</td> <td>モルタル吹付 t=8cm</td> <td>m²</td> <td>30,040</td> <td>5,800</td> <td>174,230</td> </tr> <tr> <td>のり面保護工</td> <td>リップラップ工</td> <td>m²</td> <td>7,761</td> <td>5,900</td> <td>45,788</td> </tr> <tr> <td>転流工</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>右岸 転流工</td> <td>D=9.6m L=500mm</td> <td>式</td> <td>1</td> <td>1,000,000,000</td> <td>1,000,000</td> </tr> <tr> <td>直接工事費</td> <td colspan="4"></td> <td>2,052,634</td> </tr> <tr> <td>諸経費</td> <td colspan="4">直接工事費の 60%</td> <td>1,231,580</td> </tr> <tr> <td>工事費合計</td> <td colspan="4">比率 (1.150)</td> <td>3,284,214</td> </tr> </tbody> </table>						工種	規格	単位	数量	単価(円)	金額(千円)	土工						掘削	軟岩	m ³	716,502	295	211,368	のり面整形	切土部 軟岩 I	m ²	30,040	1,073	32,232	盛土		m ³	303,243	161	48,822	のり面整形	盛土部	m ²	7,761	670	5,199	土砂運搬	排土分	m ³	303,243	689	208,934	残土処分	排土分	m ³	413,259	789	326,061	法面工						のり面保護工	モルタル吹付 t=8cm	m ²	30,040	5,800	174,230	のり面保護工	リップラップ工	m ²	7,761	5,900	45,788	転流工						右岸 転流工	D=9.6m L=500mm	式	1	1,000,000,000	1,000,000	直接工事費					2,052,634	諸経費	直接工事費の 60%				1,231,580	工事費合計	比率 (1.150)				3,284,214	<table border="1"> <thead> <tr> <th>工種</th> <th>規格</th> <th>単位</th> <th>数量</th> <th>単価(円)</th> <th>金額(千円)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>深礎工</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>深礎工 (SL-4)</td> <td>φ5000, #3.5m, L=64.5m</td> <td>本</td> <td>58</td> <td>155,000,000</td> <td>8,990,000</td> </tr> <tr> <td>深礎工 (SL-3)</td> <td>φ6000, #6.0m, L=75.5m</td> <td>本</td> <td>45</td> <td>207,000,000</td> <td>9,315,000</td> </tr> <tr> <td>土工</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>盛土</td> <td></td> <td>m³</td> <td>745,675</td> <td>161</td> <td>120,053</td> </tr> <tr> <td>のり面整形</td> <td>盛土部</td> <td>m²</td> <td>25,116</td> <td>670</td> <td>16,827</td> </tr> <tr> <td>搬入土</td> <td>ダム基礎掘削ズリ</td> <td>m³</td> <td>745,675</td> <td>470</td> <td>350,467</td> </tr> <tr> <td>法面工</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>のり面保護工</td> <td>リップラップ工</td> <td>m²</td> <td>25,116</td> <td>5,900</td> <td>148,183</td> </tr> <tr> <td>深礎工</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>深礎工 (SL-3)</td> <td>φ5500, #11.0m, L=72.5m</td> <td>本</td> <td>25</td> <td>200,000,000</td> <td>5,000,000</td> </tr> <tr> <td>転流工</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>右岸 転流工</td> <td>D=9.6m L=500mm</td> <td>式</td> <td>1</td> <td>1,000,000,000</td> <td>1,000,000</td> </tr> <tr> <td>直接工事費</td> <td colspan="4"></td> <td>18,305,000</td> </tr> <tr> <td>諸経費</td> <td colspan="4">直接工事費の 60%</td> <td>10,983,000</td> </tr> <tr> <td>工事費合計</td> <td colspan="4">比率 (10.260)</td> <td>29,288,000</td> </tr> </tbody> </table>						工種	規格	単位	数量	単価(円)	金額(千円)	深礎工						深礎工 (SL-4)	φ5000, #3.5m, L=64.5m	本	58	155,000,000	8,990,000	深礎工 (SL-3)	φ6000, #6.0m, L=75.5m	本	45	207,000,000	9,315,000	土工						盛土		m ³	745,675	161	120,053	のり面整形	盛土部	m ²	25,116	670	16,827	搬入土	ダム基礎掘削ズリ	m ³	745,675	470	350,467	法面工						のり面保護工	リップラップ工	m ²	25,116	5,900	148,183	深礎工						深礎工 (SL-3)	φ5500, #11.0m, L=72.5m	本	25	200,000,000	5,000,000	転流工						右岸 転流工	D=9.6m L=500mm	式	1	1,000,000,000	1,000,000	直接工事費					18,305,000	諸経費	直接工事費の 60%				10,983,000	工事費合計	比率 (10.260)				29,288,000	<table border="1"> <thead> <tr> <th>工種</th> <th>規格</th> <th>単位</th> <th>数量</th> <th>単価(円)</th> <th>金額(千円)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>土工</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>盛土</td> <td></td> <td>m³</td> <td>745,675</td> <td>161</td> <td>120,053</td> </tr> <tr> <td>のり面整形</td> <td>盛土部</td> <td>m²</td> <td>25,116</td> <td>670</td> <td>16,827</td> </tr> <tr> <td>搬入土</td> <td>ダム基礎掘削ズリ</td> <td>m³</td> <td>745,675</td> <td>470</td> <td>350,467</td> </tr> <tr> <td>法面工</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>のり面保護工</td> <td>リップラップ工</td> <td>m²</td> <td>25,116</td> <td>5,900</td> <td>148,183</td> </tr> <tr> <td>深礎工</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>深礎工 (SL-3)</td> <td>φ5500, #11.0m, L=72.5m</td> <td>本</td> <td>25</td> <td>200,000,000</td> <td>5,000,000</td> </tr> <tr> <td>転流工</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>右岸 転流工</td> <td>D=9.6m L=500mm</td> <td>式</td> <td>1</td> <td>1,000,000,000</td> <td>1,000,000</td> </tr> <tr> <td>直接工事費</td> <td colspan="4"></td> <td>6,635,530</td> </tr> <tr> <td>諸経費</td> <td colspan="4">直接工事費の 60%</td> <td>3,981,318</td> </tr> <tr> <td>工事費合計</td> <td colspan="4">比率 (3.719)</td> <td>10,616,848</td> </tr> </tbody> </table>						工種	規格	単位	数量	単価(円)	金額(千円)	土工						盛土		m ³	745,675	161	120,053	のり面整形	盛土部	m ²	25,116	670	16,827	搬入土	ダム基礎掘削ズリ	m ³	745,675	470	350,467	法面工						のり面保護工	リップラップ工	m ²	25,116	5,900	148,183	深礎工						深礎工 (SL-3)	φ5500, #11.0m, L=72.5m	本	25	200,000,000	5,000,000	転流工						右岸 転流工	D=9.6m L=500mm	式	1	1,000,000,000	1,000,000	直接工事費					6,635,530	諸経費	直接工事費の 60%				3,981,318	工事費合計	比率 (3.719)				10,616,848
	工種	規格	単位	数量	単価(円)	金額(千円)																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
土工																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
掘削	軟岩	m ³	716,502	295	211,368																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
のり面整形	切土部 軟岩 I	m ²	30,040	1,073	32,232																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
盛土		m ³	303,243	161	48,822																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
のり面整形	盛土部	m ²	7,761	670	5,199																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
土砂運搬	排土分	m ³	303,243	689	208,934																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
残土処分	排土分	m ³	413,259	789	326,061																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
法面工																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
のり面保護工	モルタル吹付 t=8cm	m ²	30,040	5,800	174,230																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
のり面保護工	リップラップ工	m ²	7,761	5,900	45,788																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
転流工																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
右岸 転流工	D=9.6m L=500mm	式	1	1,000,000,000	1,000,000																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
直接工事費					2,052,634																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
諸経費	直接工事費の 60%				1,231,580																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
工事費合計	比率 (1.150)				3,284,214																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
工種	規格	単位	数量	単価(円)	金額(千円)																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
深礎工																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
深礎工 (SL-4)	φ5000, #3.5m, L=64.5m	本	58	155,000,000	8,990,000																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
深礎工 (SL-3)	φ6000, #6.0m, L=75.5m	本	45	207,000,000	9,315,000																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
土工																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
盛土		m ³	745,675	161	120,053																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
のり面整形	盛土部	m ²	25,116	670	16,827																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
搬入土	ダム基礎掘削ズリ	m ³	745,675	470	350,467																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
法面工																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
のり面保護工	リップラップ工	m ²	25,116	5,900	148,183																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
深礎工																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
深礎工 (SL-3)	φ5500, #11.0m, L=72.5m	本	25	200,000,000	5,000,000																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
転流工																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
右岸 転流工	D=9.6m L=500mm	式	1	1,000,000,000	1,000,000																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
直接工事費					18,305,000																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
諸経費	直接工事費の 60%				10,983,000																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
工事費合計	比率 (10.260)				29,288,000																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
工種	規格	単位	数量	単価(円)	金額(千円)																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
土工																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
盛土		m ³	745,675	161	120,053																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
のり面整形	盛土部	m ²	25,116	670	16,827																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
搬入土	ダム基礎掘削ズリ	m ³	745,675	470	350,467																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
法面工																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
のり面保護工	リップラップ工	m ²	25,116	5,900	148,183																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
深礎工																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
深礎工 (SL-3)	φ5500, #11.0m, L=72.5m	本	25	200,000,000	5,000,000																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
転流工																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
右岸 転流工	D=9.6m L=500mm	式	1	1,000,000,000	1,000,000																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
直接工事費					6,635,530																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
諸経費	直接工事費の 60%				3,981,318																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
工事費合計	比率 (3.719)				10,616,848																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
工法 概要	対策が必要な地すべりブロックについて、SL-4は押え盛土工(約30万m ³)とSL-3は頭部排土工で安定化させる工法である。						対策が必要な地すべりブロックを深礎工で安定化させる工法である。						対策が必要な地すべりブロックを一連の押え盛土工(約75万m ³)とSL-3ブロックの深礎工の併用工法で安定化させる工法である。																																																																																																																																																																																																																																																																																															
評価	<p>斜面の安定性</p> <ul style="list-style-type: none"> 大規模排土工(約70万m³)による切土法は比高差約70mと長大で応力開放による緩みの進行が懸念される。 超大法面の維持管理の面で工法としては劣る。 <p>施工性</p> <ul style="list-style-type: none"> 杭の掘削や背筋等、複雑な工事で長期間を要する。 <p>経済性</p> <ul style="list-style-type: none"> 排土工により約40万m³の残土処理が発生する。 工事費は7案中5位と中位である。 						<p>斜面の安定性</p> <ul style="list-style-type: none"> 地すべりの安定性を確保できるが、深礎工前面斜面の湛水による崩壊等は防止できない。 <p>施工性</p> <ul style="list-style-type: none"> 杭の掘削や背筋等、複雑な工事で長期間を要する。 <p>経済性</p> <ul style="list-style-type: none"> 工事費は7案中7位と下位である。工費が膨大となり、他案に比べ工法として劣る。 						<p>斜面の安定性</p> <ul style="list-style-type: none"> 地すべりの安定性を確保できる工法である。 <p>施工性</p> <ul style="list-style-type: none"> 杭の掘削や背筋等、複雑な工事で長期間を要する。 <p>経済性</p> <ul style="list-style-type: none"> 工事費は7案中6位と下位である。工費が膨大となり、他案に比べ工法として劣る。 																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	×						×						×																																																																																																																																																																																																																																																																																															

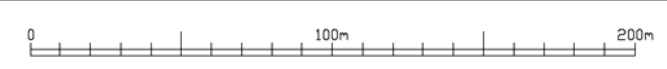
第2案 SL-3ブロック：押え盛土工+頭部排土工
SL-4ブロック：押え盛土工



第2案
安全率のフロー

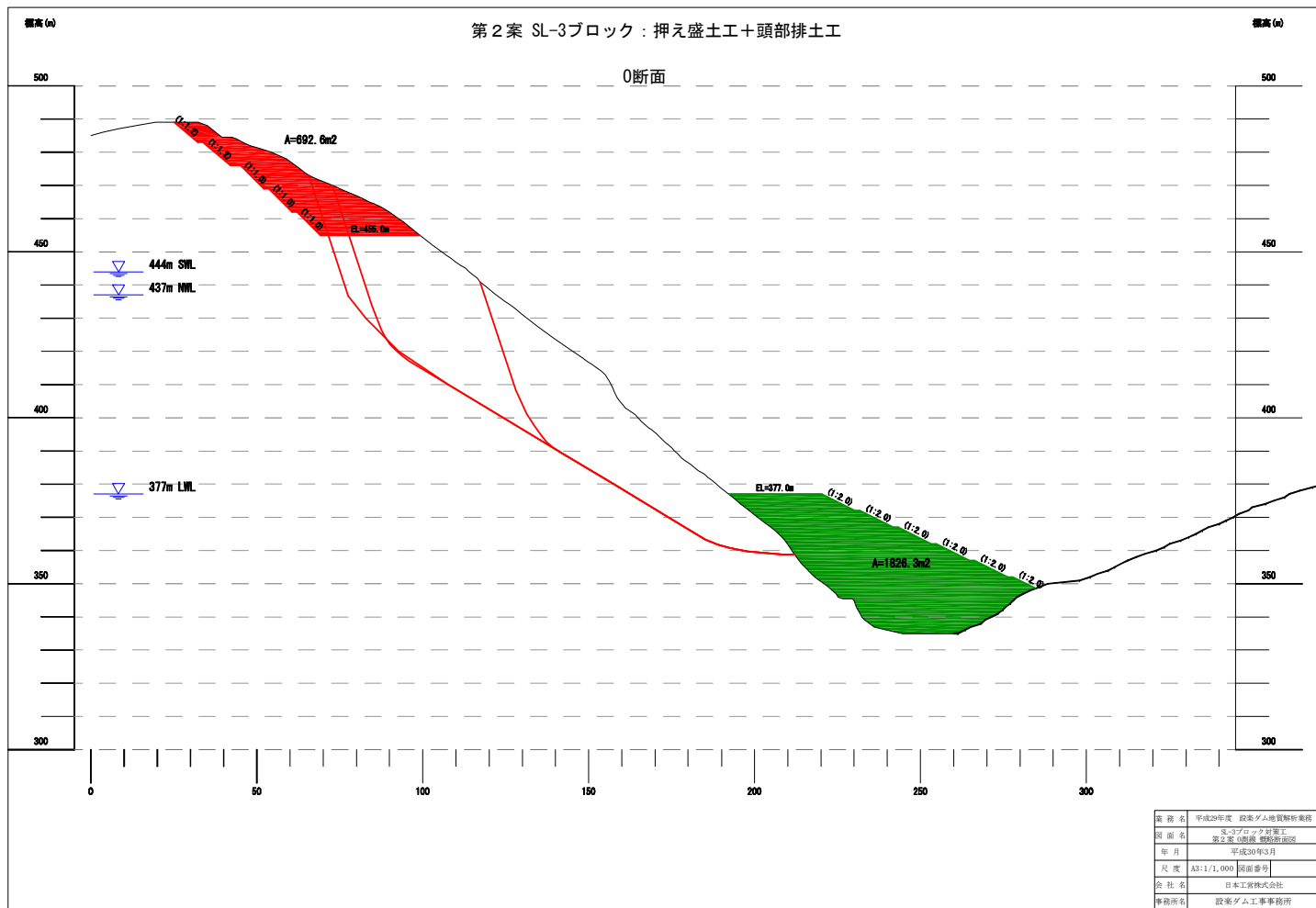


転流土呑み口に影響を与えない
盛土工質制限線

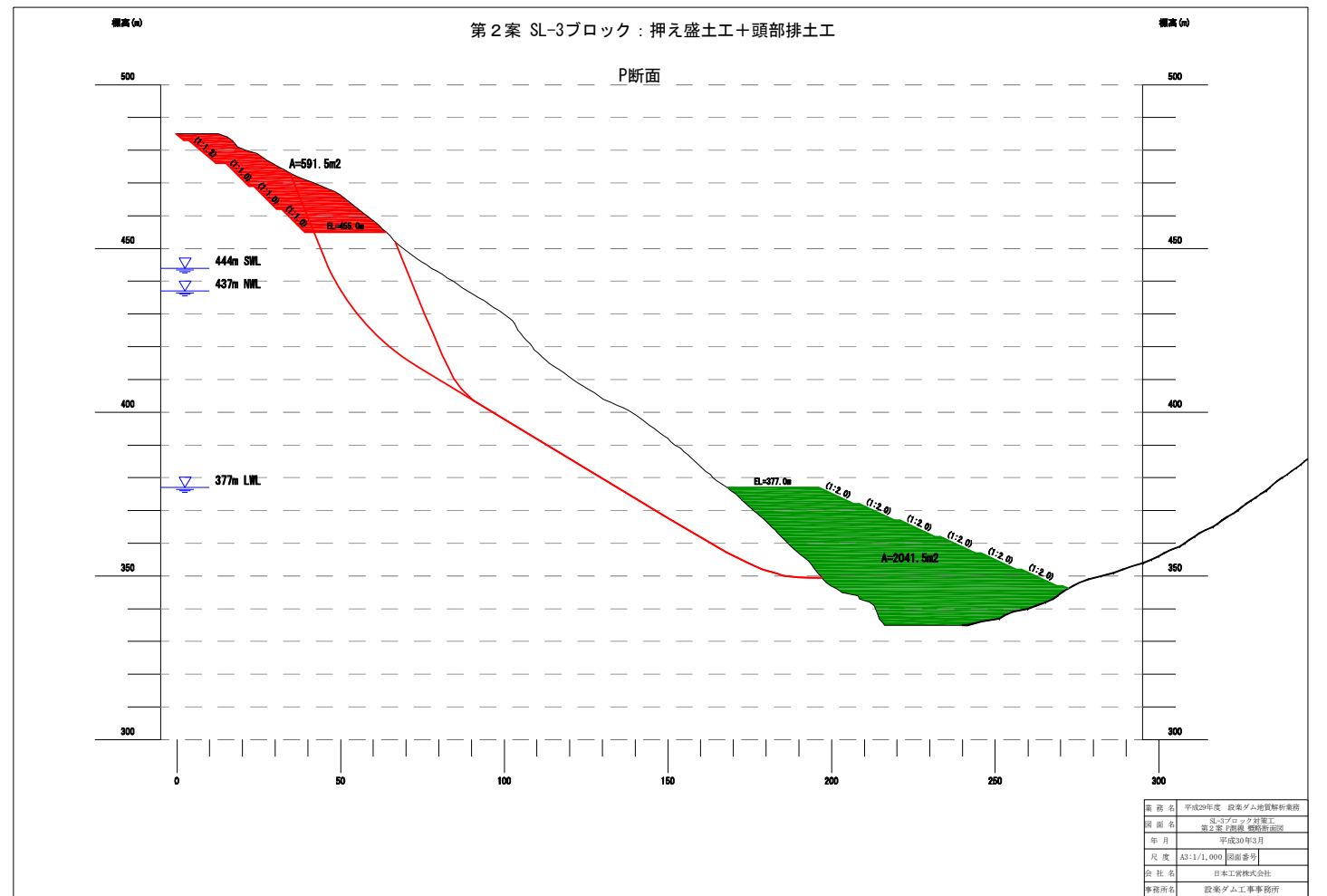


業務名	平成29年度 設案ダム地質解析業務
図面名	SL-3、4ブロック対策工 第2案概略平面図
年月	平成30年3月
尺度	A3:1/2,500 図面番号
会社名	日本工営株式会社
事務所名	設案ダム工事事務所

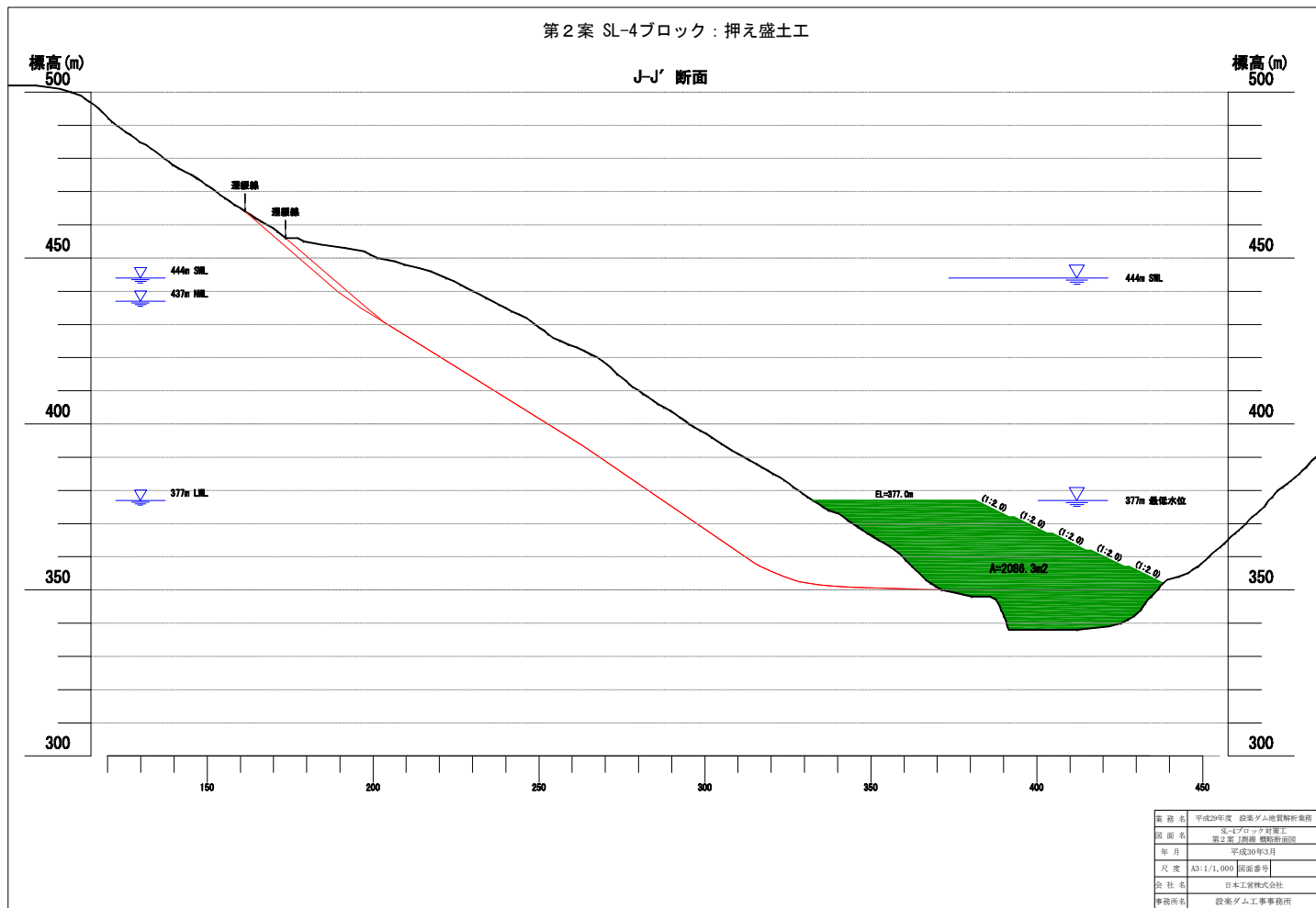
図4.5.1 第2案概略平面図



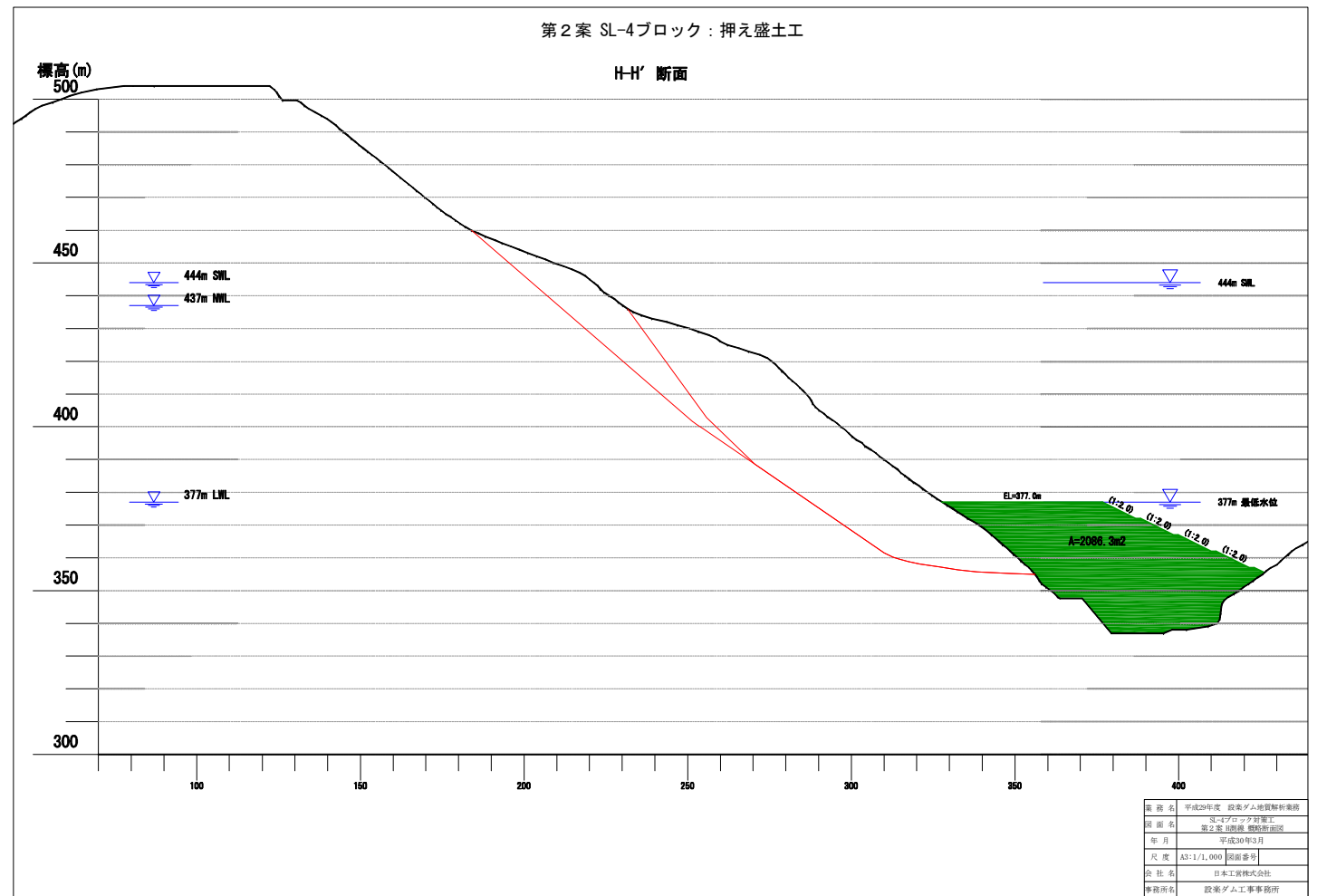
5



6



9



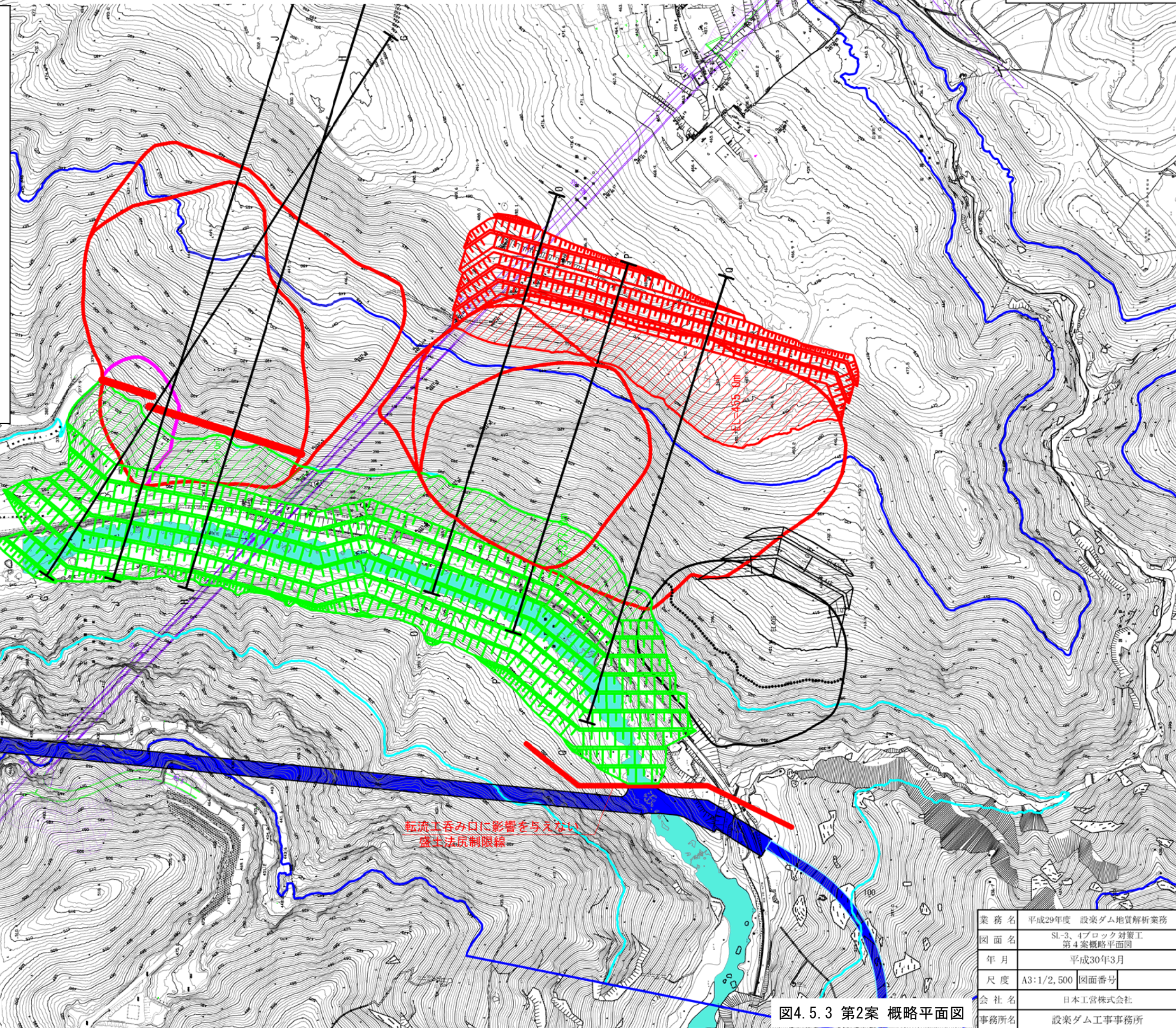
8

第4案 SL-3ブロック：押え盛土工+頭部排土工
 SL-4ブロック：押え盛土工+鋼管杭工

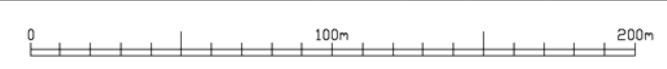


第4案
安全率のフロー

SL-3ブロック 深層大 (0測線)	現況 Fs=1.05	湛水 Fs=0.995 Pr=5638.7kN/m	盛土 (EL=377m) 1.036 (天端幅 W=22m) Pr=4059.8kN/m	排土 (EL=455m) Fs=1.150
SL-3ブロック 深層中 (0測線)	現況 Fs=1.05	湛水 Fs=0.993 Pr=3242.9kN/m	盛土 (EL=377m) Fs=1.150 (天端幅 W=28m)	
SL-3ブロック 深層中追従 (0測線)	現況 Fs=1.05	湛水 Fs=0.992 Pr=4962.6kN/m	盛土 (EL=377m) Fs=1.101 (天端幅 W=28m) Pr=2142.0kN/m	排土 (EL=455m) Fs=1.168
SL-4ブロック 深層大 (H測線)	現況 Fs=1.05	湛水 Fs=0.992 Pr=6050.2kN/m	盛土 (EL=377m) Fs=1.101 (天端幅 W=28m) Pr=1843.7kN/m	鋼管杭工 Fs=1.150
SL-4ブロック 深層中 (H測線)	現況 Fs=1.05	湛水 Fs=0.970 Pr=5150.7kN/m	盛土 (EL=377m) Fs=1.115 (天端幅 W=28m) Pr=979.4kN/m	鋼管杭工 Fs>1.150
SL-4ブロック 浅層小上流下部 (G測線)	現況 Fs=1.05	湛水 Fs=0.968 Pr=1173.4kN/m	盛土 (EL=377m) Fs=2.041 (天端幅 W=28m)	



転流土呑み口に影響を与えない
盛土法戻制限線



業務名	平成29年度 設案ダム地質解析業務
図面名	SL-3、4ブロック対策工 第4案概略平面図
年月	平成30年3月
尺度	A3:1/2,500 図面番号
会社名	日本工営株式会社
事務所名	設案ダム工事事務所

図4.5.3 第2案 概略平面図

第4案 SL-3ブロック：押え盛土工+頭部排土工 SL-4ブロック：押え盛土工+鋼管杭工

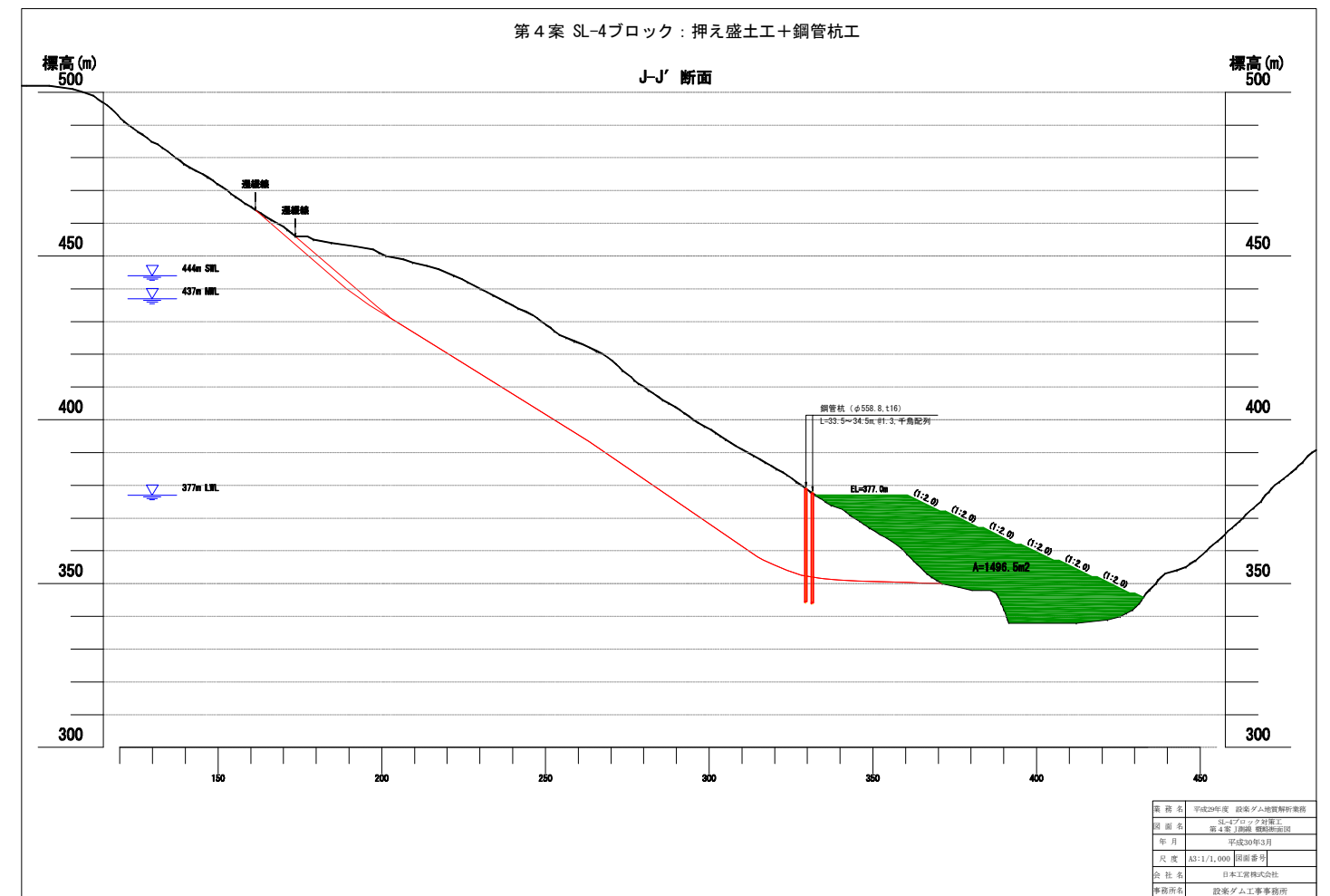
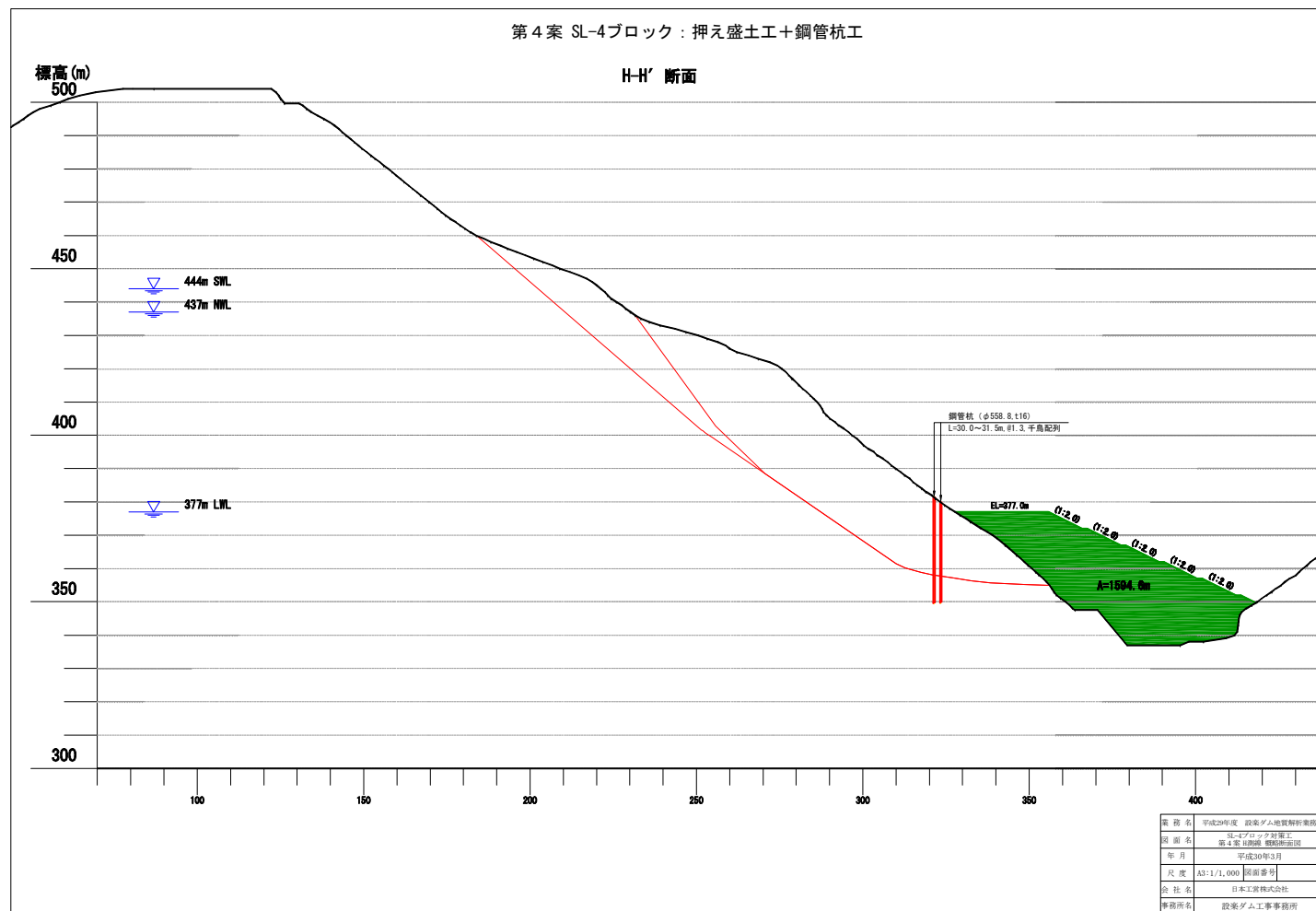
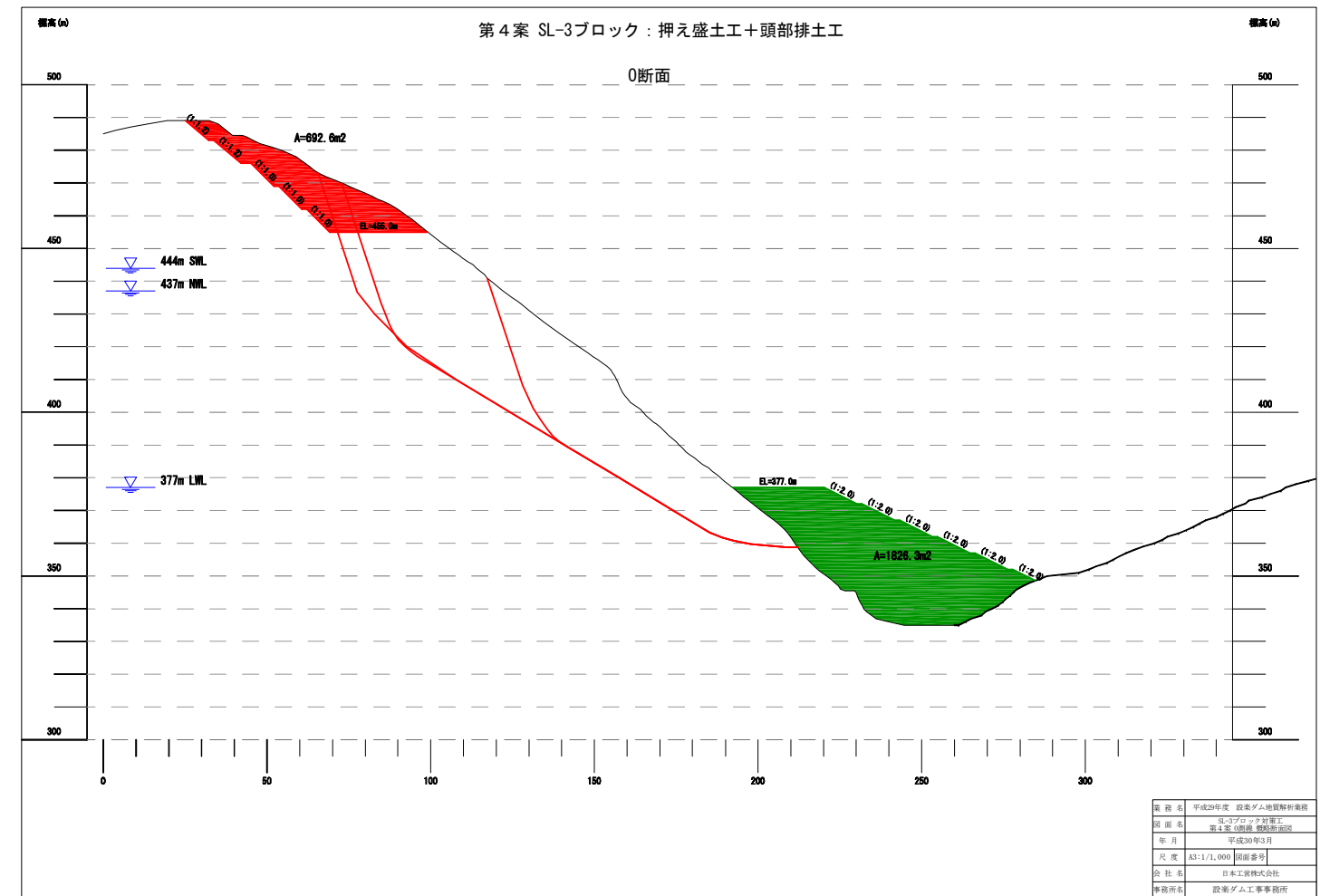
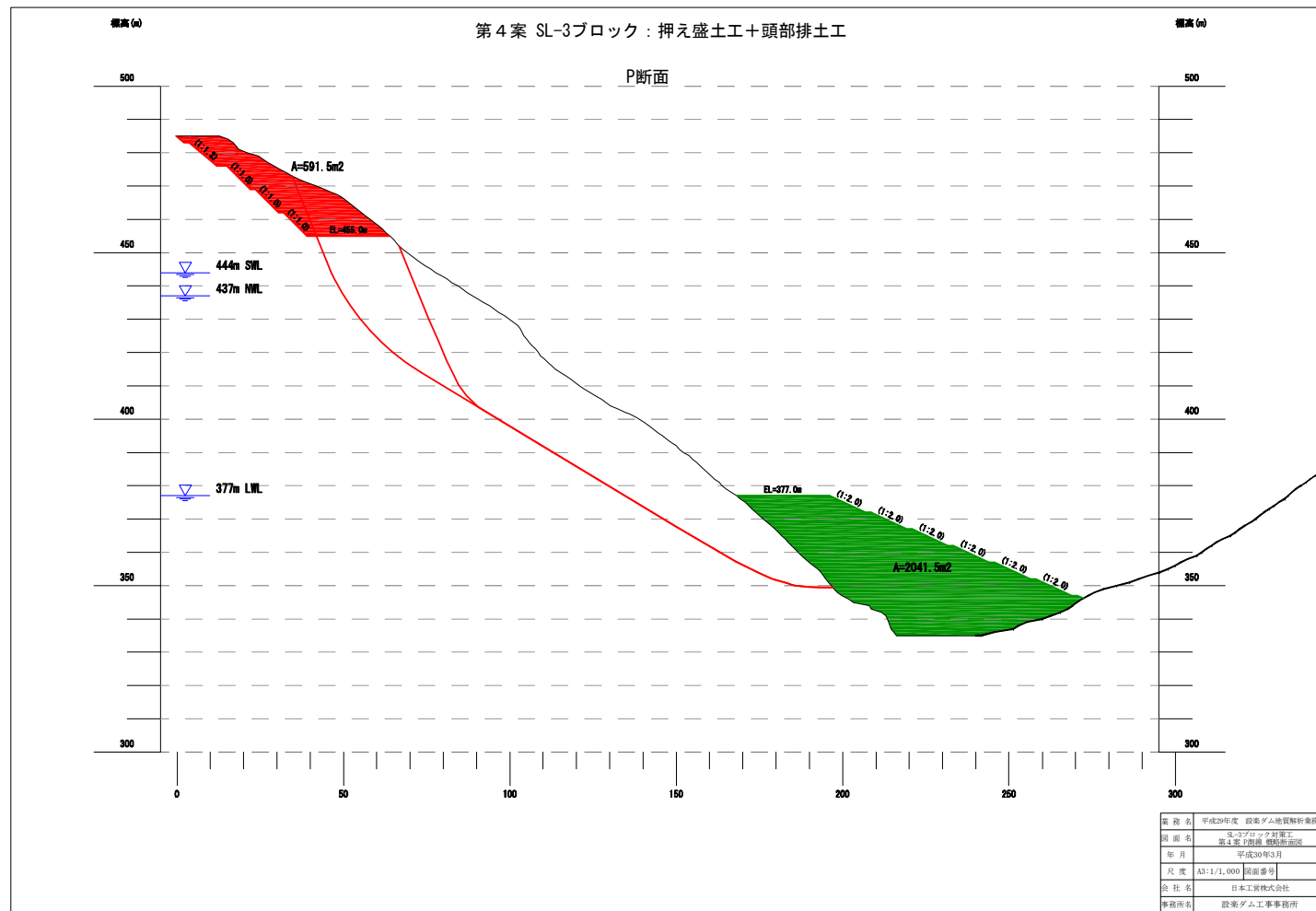


図4.5.4 第4案 概略断面図