②平成 30 年 2 月 6 日　関係機関協議資料
（地すべり SL-3,4 ブロックの検討）

資料-1

平成 29 年度
設　楽　ダ　ム
国土技術政策総合研究所・土木研究所　打合せ資料

ダムサイト直上流左岸地すべり SL-3、4 ブロックについて
検討資料

平成３０年２月６日

中 部 地 方 整 備 局
設楽ダム工事事務所

目　　次

1. 広域の地形・地質 ····· 1
　1.1　広域の地形 ····· 1
　1.2　広域の地質 ····· 3
2. 前回協議（コア観察）指摘事項に対する検討結果及び本協議の目的 ····· 6
3. SL-3 ブロック 昨年度までの検討と本年度検討の変更点 ····· 21
4. LP 地形量図を用いた地形判読 ····· 33
5. SL-3、4 ブロックの精査 ····· 40
　5.1　詳細現地踏査 ····· 41
　5.2　既存コアの観察・すべり面深度候補の抽出 ····· 54
　5.3　精査結果平面図・断面図等の作成 ····· 64
6. SL-3、4 ブロックの解析 ····· 97
　6.1　機構解析及び SL-3,4 ブロックの関連について ····· 98
　6.2　安定解析 ····· 105
　6.3　対策工の必要性の評価 ····· 120
7. SL-3、4 ブロックの対策工の計画 ····· 122
　7.1　計画安全率の設定 ····· 123
　7.2　対策工の選定 ····· 124
　7.3　必要抑止力の算定 ····· 126
　7.4　地すべり対策工の一次選定 ····· 127
　7.5　地すべり対策工の施工を考慮した二次選定 ····· 133

【別冊資料集】

1. ダムサイト直上流左岸地すべり　過年度までの検討資料
2. SL-3 ブロック 昨年度までの検討と本年度検討の変更点
3. コア観察資料とコア写真
4. 移動量及び地下水位の計測調査
5. 安定解析の計算条件の感度分析

1．広域の地形・地質

事　　項	要　　点	備　　考
1.1.広域の地形	(1) 設楽ダムは、豊川上流域に計画されている。ダムサイトの上流には緩やかな山地からなる奥三河高原が広がっている。 (2) ダムサイト周辺の山腹斜面は、豊川（寒狭川）の下刻作用により急峻な地形を形成している。	図－1.1.1 設楽ダム周辺の広域地形 図－1.1.2 設楽ダム貯水池周辺の地形

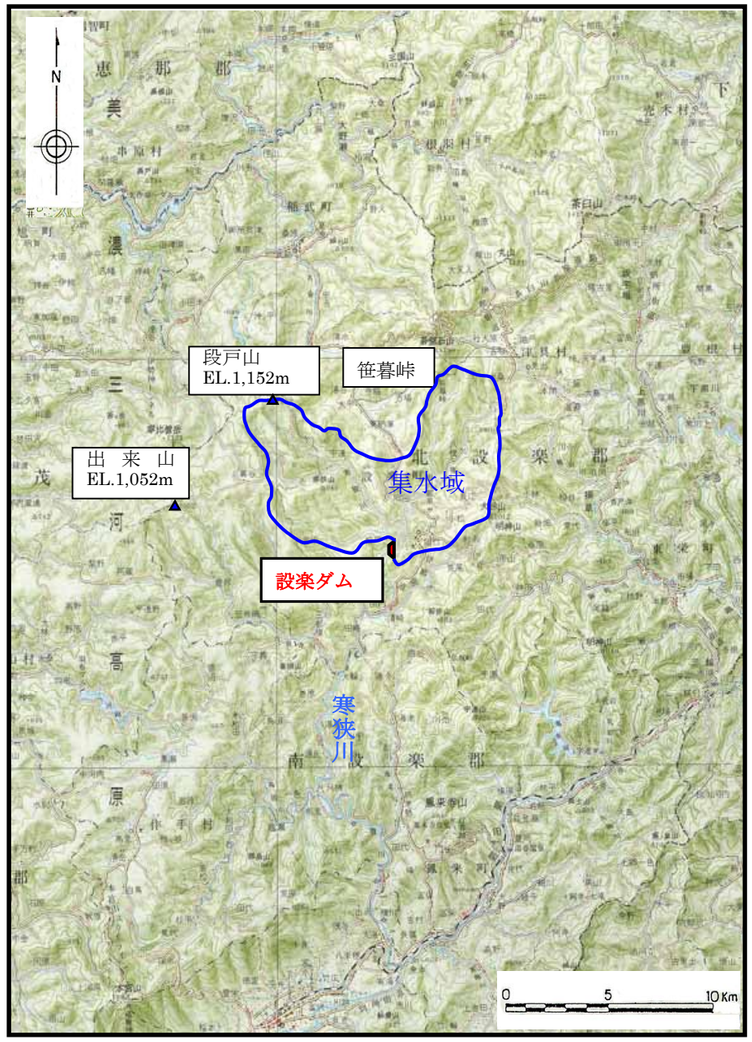
設楽ダムは、豊川水系豊川(ダムサイトを含む上流域では寒狭川と呼ぶ（以降、寒狭川と記す)に計画中のダムであり、愛知県北東部の奥三河高原に位置している。

寒狭川は、設楽町北西部の段戸山にその源を発し三河湾に注ぐ一級河川であり、出来山（EL.1,052m）、段戸山（EL.1,152m）、笹暮峠を連ねる稜線をもって、北西側を流れる矢作川水系と接している（図-1.1.1）。

設楽町北部に位置するこれら分水嶺の属する山地は奥三河高原と呼ばれ、比較的緩やかな斜面からなる山地を構成しており、標高700～900mおよび標高1,000～1,100m付近には、ほぼ平坦な浸食小起伏面が発達している。

設楽ダムは寒狭川の中流域に位置し、ダムサイト周辺の高位標高部には上記平坦面に対応する平坦な箇所があり、地形は一般に緩やかである。これに対し、川に面した山腹斜面は、河川による急激な下刻作用を反映して一般に急峻な地形をなしている（図－1.1.2）。

ダムサイト右岸の松戸集落付近には、特異的に東西方向の谷状地形が分布する。

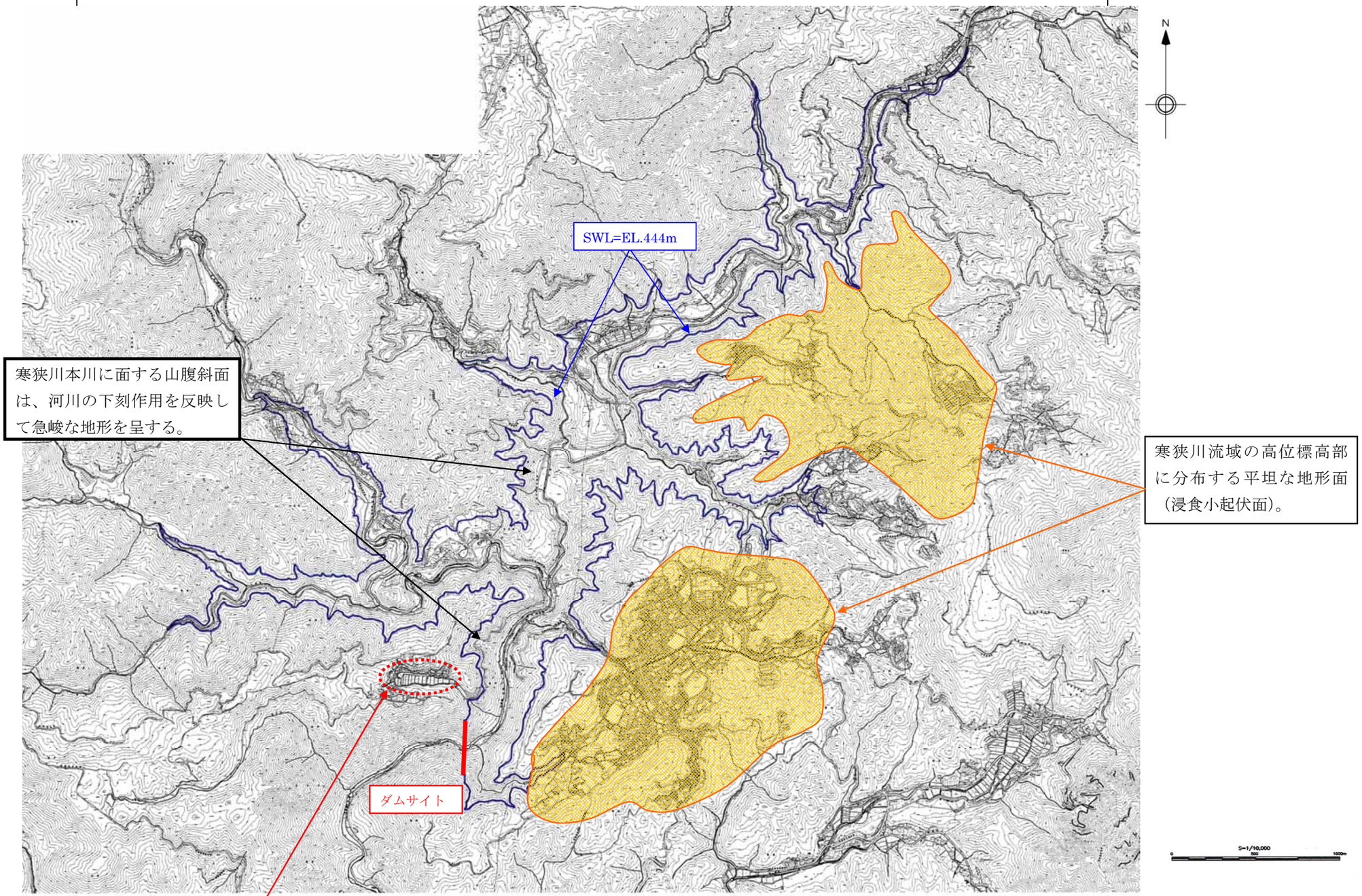


図－1.1.1　設楽ダム周辺の広域地形
(国土地理院発行 20 万分の 1 地勢図「豊橋」を引用・加筆)

1．広域の地形・地質

事　　項	要　　点	備　　考

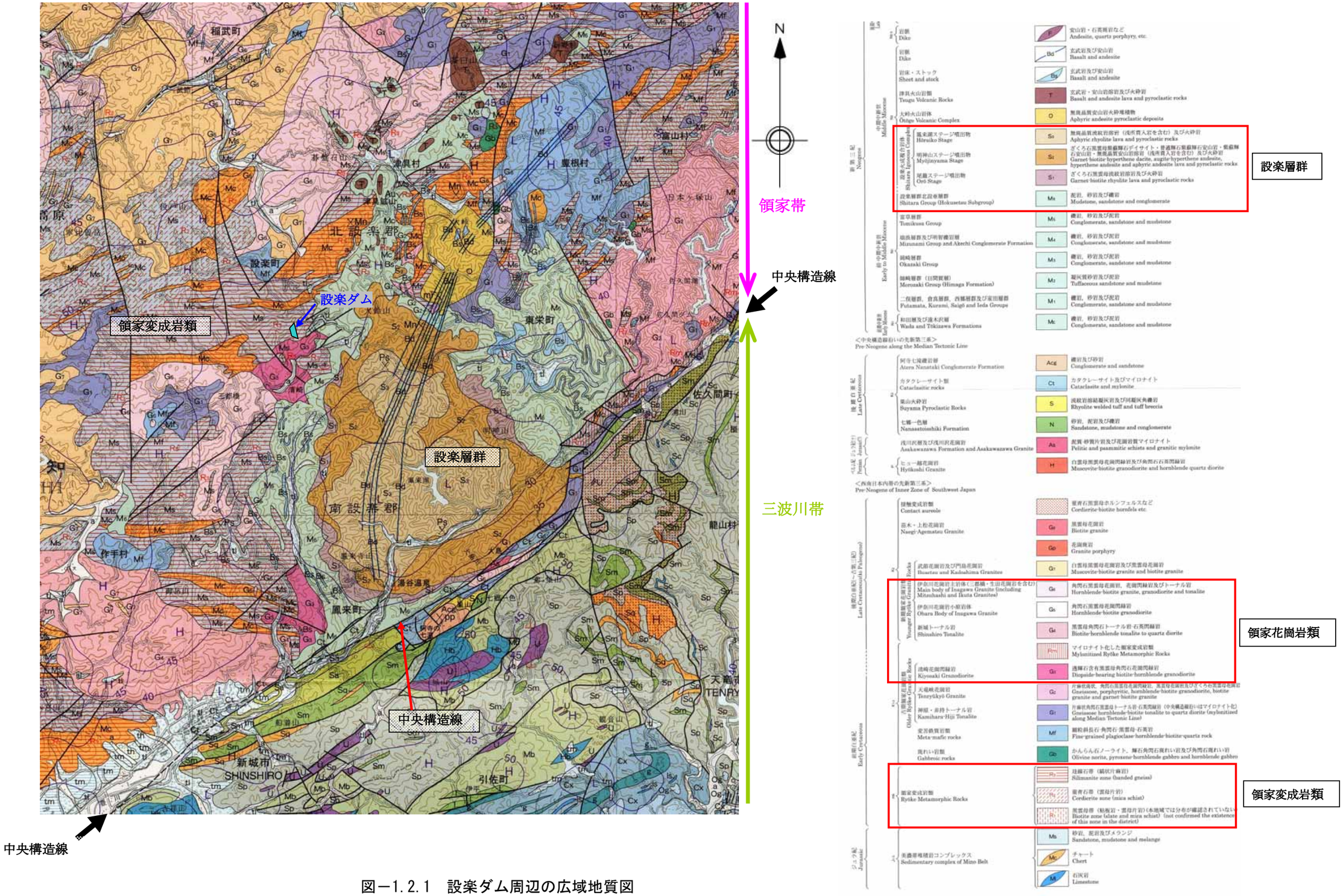
1.1. 広域の地形



図－1.1.2　設楽ダム貯水池周辺の地形

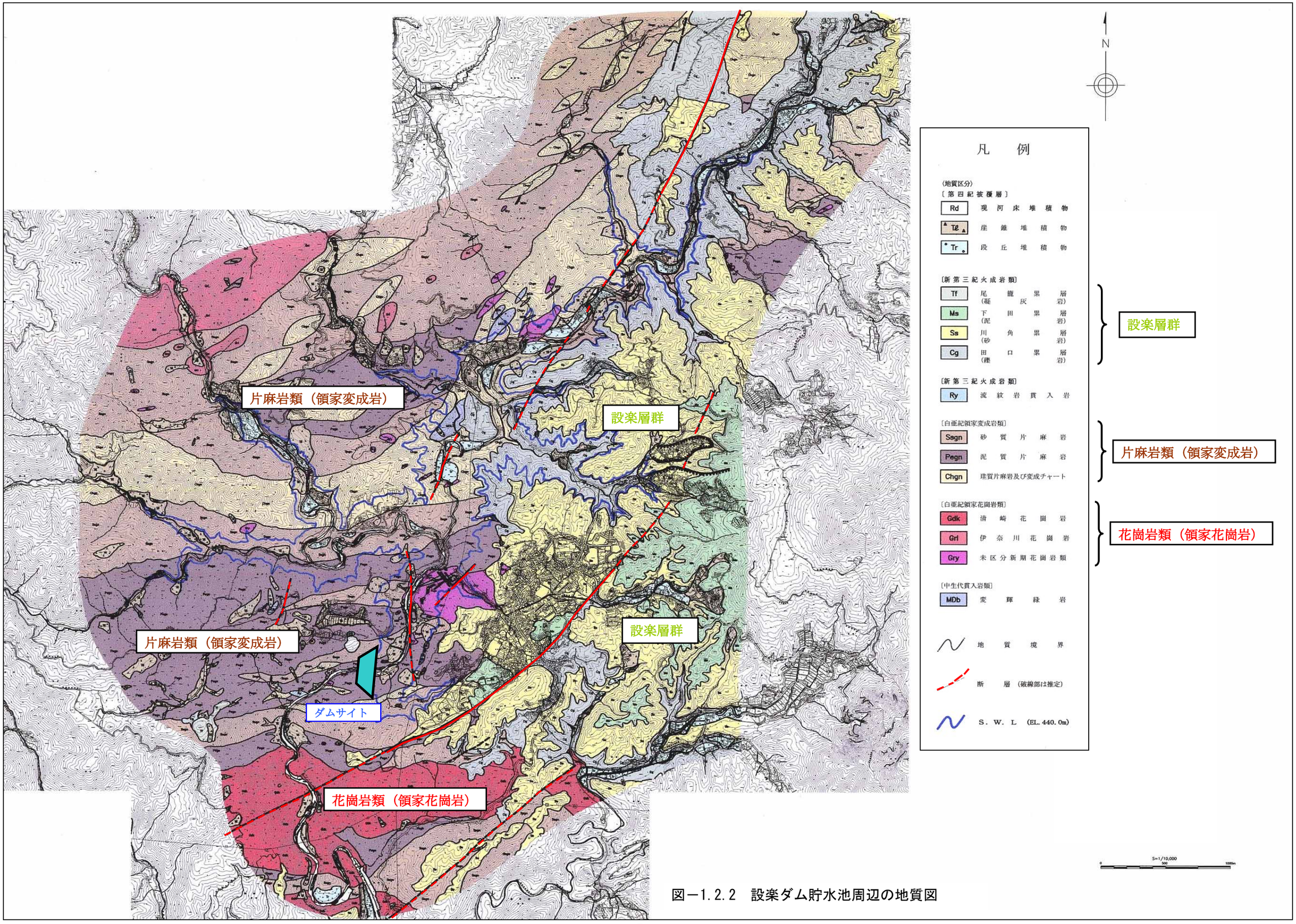
１．広域の地形・地質

事　　項	要　　点	備　　考
1.2.広域の地質	(1) ダムサイトは、日本の地質構造を大きく境する中央構造線の北西約 15km に位置する。 (2) ダムサイト～貯水池周辺は、白亜紀（およそ 1 億 4000 万年～6500 万年前）の領家変成岩類・領家花崗岩類を基盤とし、これらを新第三紀（およそ 6500～2500 万年前）の設楽層群が覆っている。 ダムサイトを含めた設楽町周辺地域は、日本の地質構造を大きく境する中央構造線の北西側約 15km に位置する。中央構造線は九州東部から四国を経て近畿地方まで日本列島を縦断し、ちょうどダムサイトが位置する愛知県東部地域で大きく北東に湾曲して長野県の諏訪付近まで直線的に伸張する大断層であり、西南日本の地質構造は中央構造線により北側の内帯と南側の外帯に大きく分けられる。ダムサイトはそのうちの内帯の南縁部に位置する。 ダムサイトの位置する西南日本内帯は、北側から南側に向かって大局的に新しい地層が分布する。中部地方では概略的には北から飛騨帯・飛騨外縁帯・美濃帯・領家帯が分布する。このうちダムサイト周辺は領家帯に位置する。 領家帯は西南日本内帯のもっとも外側（南側）を構成する地質帯で、南北の幅約 30～50 ㎞で、茨城県筑波山周辺から九州まで東西にほぼ 1,000 ㎞にわたって分布する。領家帯は主に片麻岩類（領家変成岩）と花崗岩類（領家花崗岩）から構成される。領家帯の南縁は、中央構造線を境として外帯の三波川帯（片岩類を主とする）と接する。北縁は不明瞭で、領家帯の変成岩類は美濃帯の弱～非変成堆積岩類（古生代の泥岩，チャートなど）に漸移する。 ダムサイト周辺地域には、その西半部に片麻岩類（領家変成岩）・花崗岩類が、東半部に新第三紀設楽層群が分布する（図－1.2.2）。それらを覆って、段丘堆積物・崖錐堆積物・現河床堆積物などの第四紀の堆積物が分布する。	図－1.2.1　設楽ダム周辺の広域地質図 図－1.2.2　設楽ダム貯水池周辺の地質図



図－1.2.1　設楽ダム周辺の広域地質図

（1/20 万地質図幅「豊橋及び伊良湖岬」（2004）より抜粋引用・加筆）



図－1.2.2　設楽ダム貯水池周辺の地質図

2. 前回協議（コア観察）指摘事項に対する検討結果及び本協議の目的

2.1 前回協議（コア観察）結果概要

（1）日時：平成 30 年 1 月 23 日(火) 9:00～15:20

（2）場所：新城市青年の家体育室

（3）出席者：[redacted]

設楽ダム工事事務所：岩崎所長、武田副所長、瀬越建設専門官、水野係長

（4）議 事（コア観察の目的）

1）SL-3 ブロック 平成 28 年度検討からの変更箇所のすべり面深度、ブロック範囲について

2）SL-4 ブロックのすべり面深度、ブロック範囲について

3）SL-4 ブロックの SL-3 ブロック側への拡がりについて

（5）協議（コア観察）結果（概要）

1）すべり面深度について

SL-3 ブロック、SL-4 ブロックとも、事務所提案のすべり面深度は、その他深度に候補は認められるものの、概ね妥当と判断される。以下の指摘事項を確認すること。

■指摘事項①

・SL-3 ブロックの J4-7 孔について、想定すべり面深度 13.57m のすべり面上の状況を観察することが望ましい（佐々木地質研究監）。

2）ブロック範囲について

SL-3 ブロック、SL-4 ブロックとも、事務所提案のブロック範囲は、概ね妥当と判断される。以下の指摘事項を確認すること。

■指摘事項②

・SL-3 ブロックについて、陰影図から認められる段差地形等の微地形を頭部とする地すべりブロック設定についても考慮する必要がある（佐々木地質研究監）。

■指摘事項③

・SL-4 ブロックについて、SL-4L1 孔の上流側の沢を側部とし、SL-4K2 孔の位置する頭部の尾根までを含む地すべりブロックが存在する可能性がある（佐々木地質研究監、藤平上席）。

3）SL-4 ブロックの SL-3 ブロック側への拡がりについて

SL-3 ブロックと SL-4 ブロックの間の斜面は、ゆるみは認められるが、地すべり面と評価できるコアはなく、ブロックの連続性はないと考えられる。

2.2 本協議の目的

前回協議（地すべり SL-3,4 ブロックのコア観察）での指摘事項に対する検討結果を報告するとともに、次年度から SL-3,4 ブロックの地すべり対策工の詳細設計に着手できるよう、事務所提案の地すべり対策工法比較検討結果や施工方法等を協議し、対策工法について決定をすることが本協議の目的である。

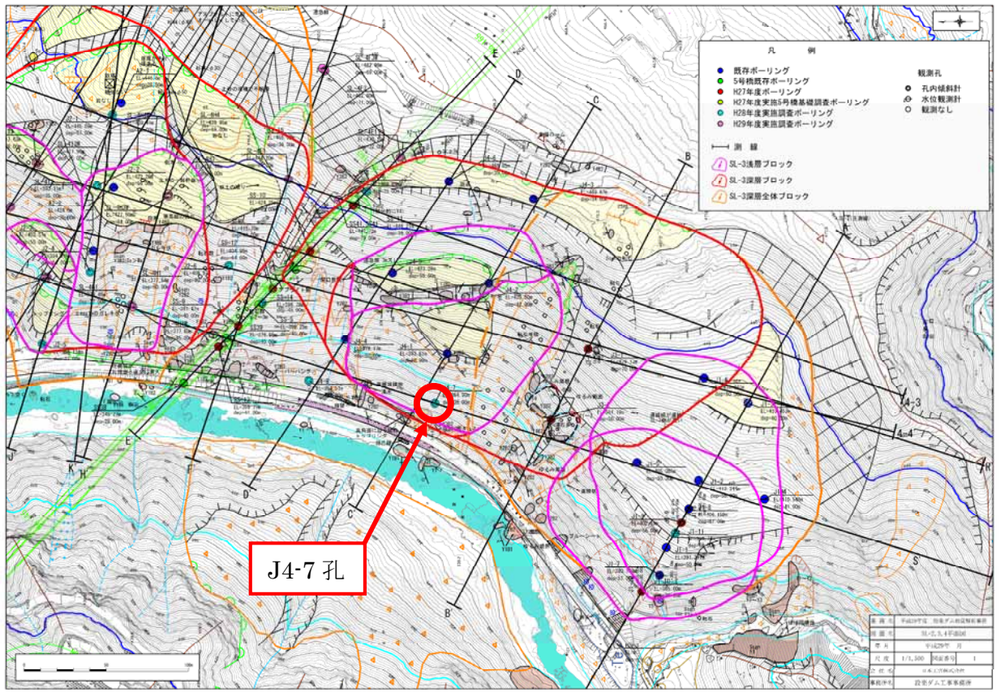
指摘事項①を踏まえた検討：J4-7 孔、想定すべり面深度 13.57m のすべり面状況の観察結果

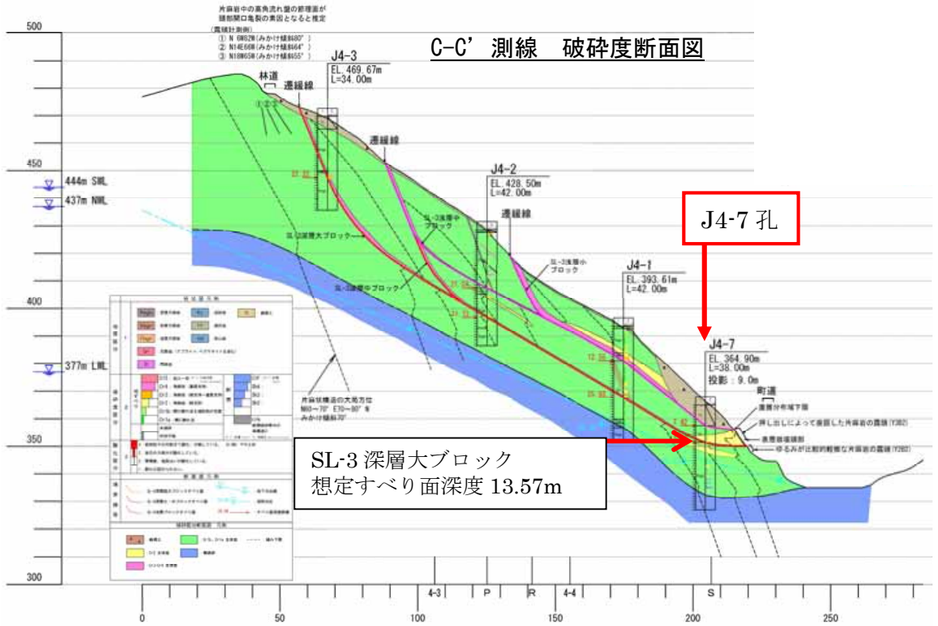
■指摘事項：

・SL-3 ブロックの J4-7 孔について、深度 13.57m は SL-3 深層大ブロックのすべり面の可能性があることから、深度 13.57m の破砕下面の状況を観察することが望ましい（佐々木地質研究監）。

■観察結果：

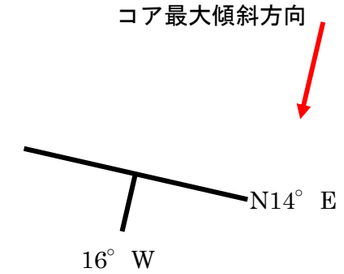
・J4-7 孔の想定すべり面深度 13.57m の破砕部下面を割って確認した所、破砕部下面上には、条線（傾斜方向）、粘土薄層（黄褐色）が確認された。以上から、J4-7 孔の深度 13.57m の破砕部下面の性状は、すべり面の特徴を有していると評価した。

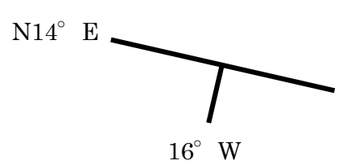


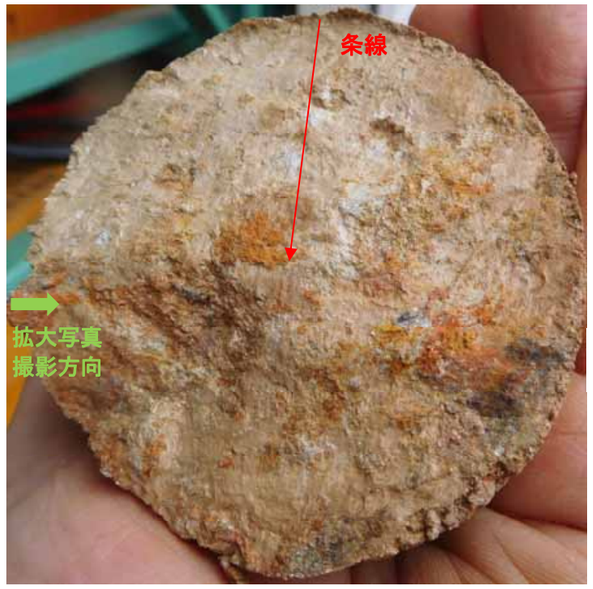


想定すべり面
深度 13.57m

深度 13.57m 拡大写真







破砕部下面の上盤側状況

破砕部下面の下盤側状況

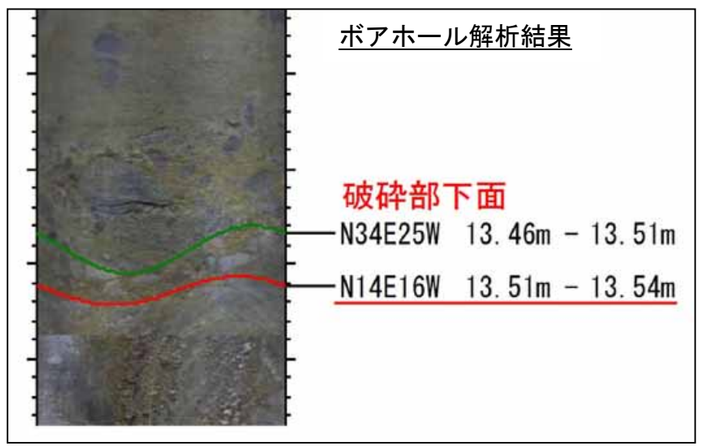
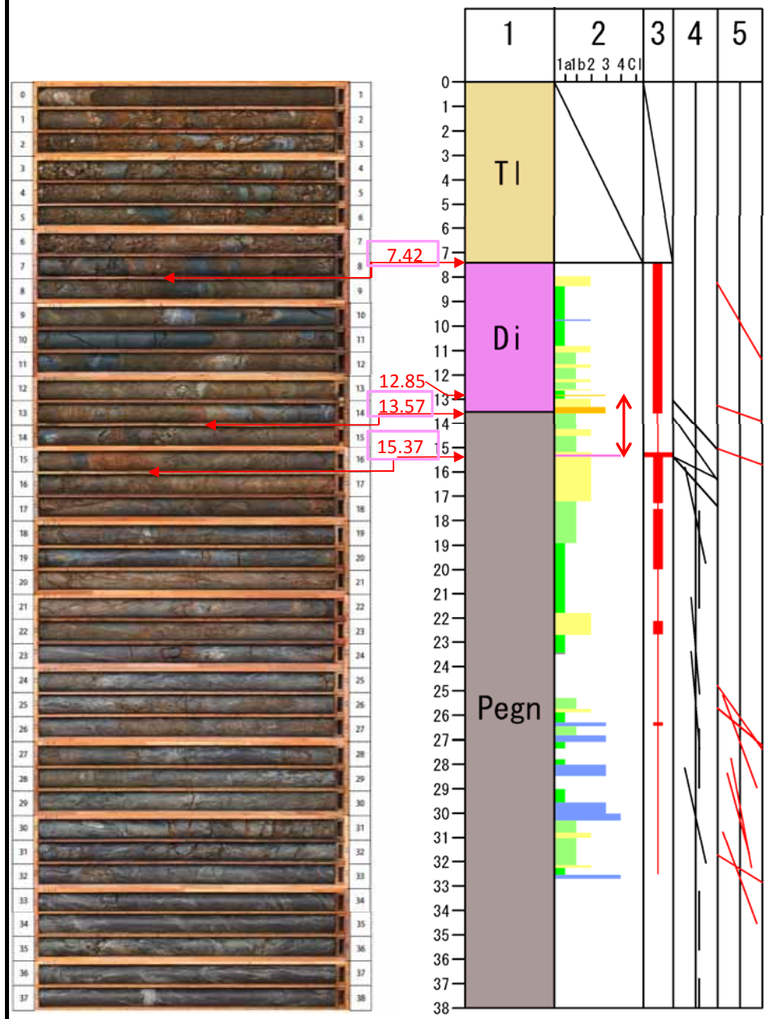
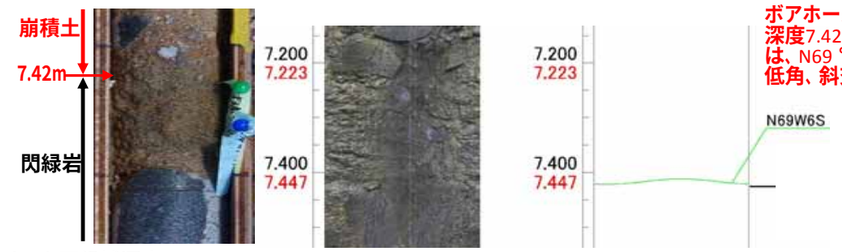


写真 2.1　J4-7 孔想定すべり面深度付近のコア近接写真

孔番	調査年度	標高(m)	掘進長(m)	削孔径	調査項目	観測仕様
J4-7	H28	364.90	38.0	φ86mm	ボアホール解析	孔内傾斜計

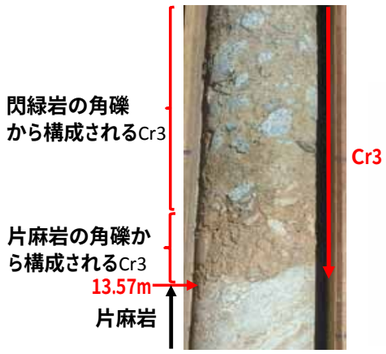


すべり面候補深度 7.42m

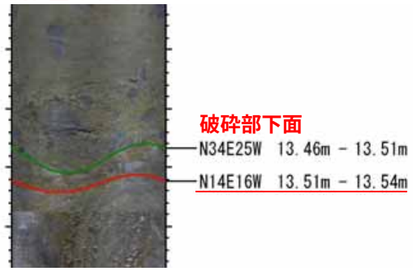


ボアホール解析：
深度7.42mの破砕部下面は、N69°W6°Sを示し、低角、斜交流れ盤である。

すべり面候補深度 13.57m

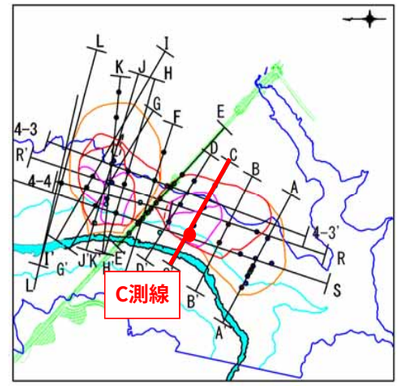


ボアホール解析：
深度13.57mの破砕部下面は、N14°E16°Wを示し、流れ盤である。



すべり面候補深度 15.37m

ボアホール解析：
深度15.37mの破砕部下面はN11°E17°Wを示し、流れ盤である。



柱状図凡例

地質区分	1	Pegn：泥質片麻岩　Ry：流紋岩　TI：崩積土 Ssgn：砂質片麻岩　Tf：凝灰岩 Chgn：珪質片麻岩　Ad：安山岩 Gr：花崗岩（アプライト，ペグマタイトを含む） Di：閃緑岩
破砕度区分	2	地すべり：CIS：粘土～砂 ※S：斜面変動 Slope movement Cr4：角礫岩（基質支持） Cr3：角礫岩（礫支持～基質支持） Cr2：角礫岩（礫支持） 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 ※F：断層 Fault　N：無構造 Non-structural 断層：CIF：※F：断層 Fault Sh4： Sh3： Sh2： CIFN：断層破砕帯中の無構造CI
酸化区分	3	4：鉱物粒子の内部まで酸化・分解している。（例）マサ土状 3：岩芯の大部分が酸化している。 2：層理面、亀裂沿いが酸化している。 1：酸化は認められない。
地質構造	4	：片理面・片麻層構造　：貫入面 ※ コア観察における真の角度
剪断面	5	：未固結断層岩の剪断面，すべり面 ：カタクレーサイトの剪断面　※ コア観察における真の角度

無構造性高破砕度ゾーン（Cr3、Cr4、Clを含む一連区間）
すべり面深度候補（二次抽出）
すべり面深度候補（一次抽出）　高角亀裂に沿うCr3、Cr4、
片理面の折れ曲がりの軸部に沿う局所的なCr3,Cr4

すべり面としての適合性評価（二次抽出）　二次抽出候補深度（総合評価：◎,○）

すべり面検討の着目要素		すべり面候補深度（GL-m） 7.42	12.85	13.57	15.37	判定種別
破砕度	無構造性高破砕度ゾーンの下面付近に位置する。	×	×	×	○	○:適合、×:非適合
	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。	×	×	○	×	○:適合、×:非適合
	軟弱粘土層を挟む。	×	○	○	○	◎:非常に適合（軟質で粘性の高い粘土） ○:適合（軟質粘土）、×:非適合
酸化	酸化境界付近に位置する。	×	○	○	×	○:適合、×:非適合。
地質構造	地質構造の変化点付近に位置する。	×	-	-	○	○:適合、×:非適合、 判定不能（片麻岩以外の岩種が厚く発達する場合など）
	異種の岩石などの境界部に位置する。	×	×	○	×	○:適合、×:非適合
崩積土下面	崩積土の下面である。	○	×	×	×	○:適合、×:非適合
方位	破砕部下面の方位は、すべり面として適合する。	△ 斜交流れ盤 N69W6S	- - 画像不鮮明	○ 流れ盤 N14E16W	○ 流れ盤 N11E17W	・○適合：流れ盤（斜面との走向のずれ30°未満） ・△やや適合：斜交流れ盤（斜面との走向のずれ30-60°） ・×非適合：横盤（斜面との走向のずれ60°以上）、受け盤、高角（60°以上） 上記以外の特記事項は、※に記載した。
総合評価		○	△	◎	○	◎:非常に適合、○:適合、△:やや適合、×:非適合

2. 指摘事項②を踏まえた検討：SL-3 ブロック範囲について

■指摘事項:

SL-3 ブロックについて、陰影図から認められる段差地形等の微地形を頭部とする地すべりブロック設定についても考慮する必要がある（佐々木地質研究監）。

ご指摘を受けた段差地形（①、②）を下図に示す。

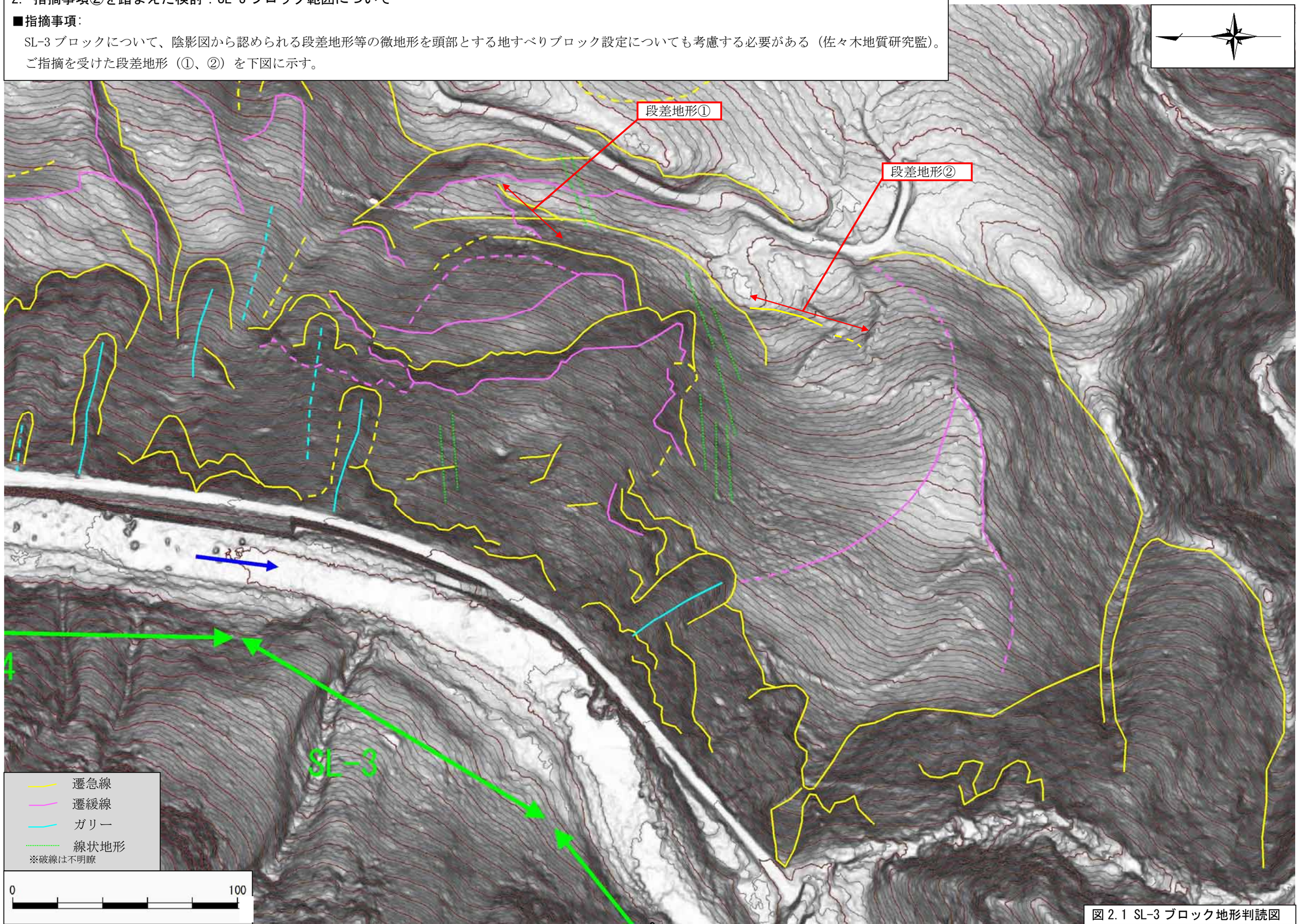


図 2.1 SL-3 ブロック地形判読図

■検討結果：

微地形判読、現地踏査で確認された段差地形に基づき、既設定ブロックに追随、分化する可能性のある範囲を想定し、安定解析によって湛水の影響を確認した。

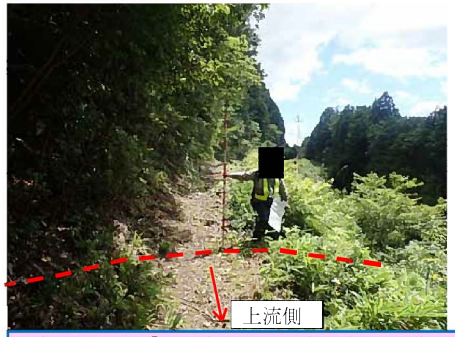
① SL-3 深層中追随ブロック　：段差地形①を頭部として、SL-3 深層中ブロックの背後に追随する可能性がある範囲として想定した。

② SL-3 深層大分化ブロック　：段差地形②を頭部として、SL-3 深層大ブロックの下流側せり出し部が、分化する可能性がある範囲として想定した。

SL-3 深層中追随ブロック

段差地形①は、SL-3 深層中ブロックの滑落崖状地形を切ることから、SL-3 深層中ブロックの滑動後に、背後の土塊が変位して形成されたと推定した。

このため、SL-3 深層中ブロックの背後に追随して移動する可能性がある範囲として、SL-3 深層中追随ブロックを想定した。



頭部：段差地形①（監査路上）：上流側が低い坂道となる。

上流側部：
SL-3 深層大ブロック側部の側方崖を想定した。

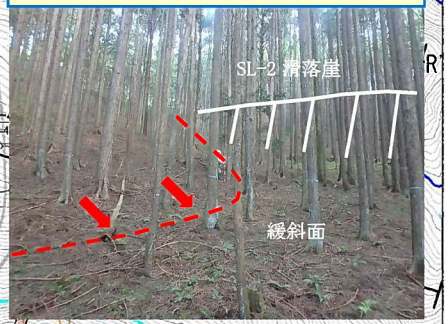
SL-3 深層大ブロック

SL-3 深層中ブロック

頭部：段差地形②

上流側部：
表層崩壊を通ると想定した。

下流側部：
SL-3 深層大ブロック側部のせり出し部を想定した。



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。

末端部：
SL-3 深層大ブロック末端部と共有する位置を想定した。

SL-3 深層大分化ブロック

段差地形②は、SL-3 深層大ブロックの内部に認められることから、SL-3 深層中ブロックの滑動と沢の侵食の影響から、SL-3 深層大ブロック内で分化が生じている可能性があると推定した。

このため、SL-3 深層大ブロックの下流側（せり出し部）が、独立して分化する可能性がある範囲として、SL-3 深層大分化ブロックを想定した。

業務名	平成29年度　設楽ダム地質解析業務
図面名	SL-2, 3平面図
年月	平成29年　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 2.2 SL-3 ブロック平面図

■SL-3 深層中追随ブロックの安定解析測線の設定：

・解析対象ブロック:SL-3 深層中追随ブロック範囲と SL-3 深層中ブロックの範囲を包含したブロックに設定する。

・解析測線：解析測線は、SL-3 深層中追随ブロックのすべり面コンターと直交し、追随範囲に位置する 0-0’測線に設定した。

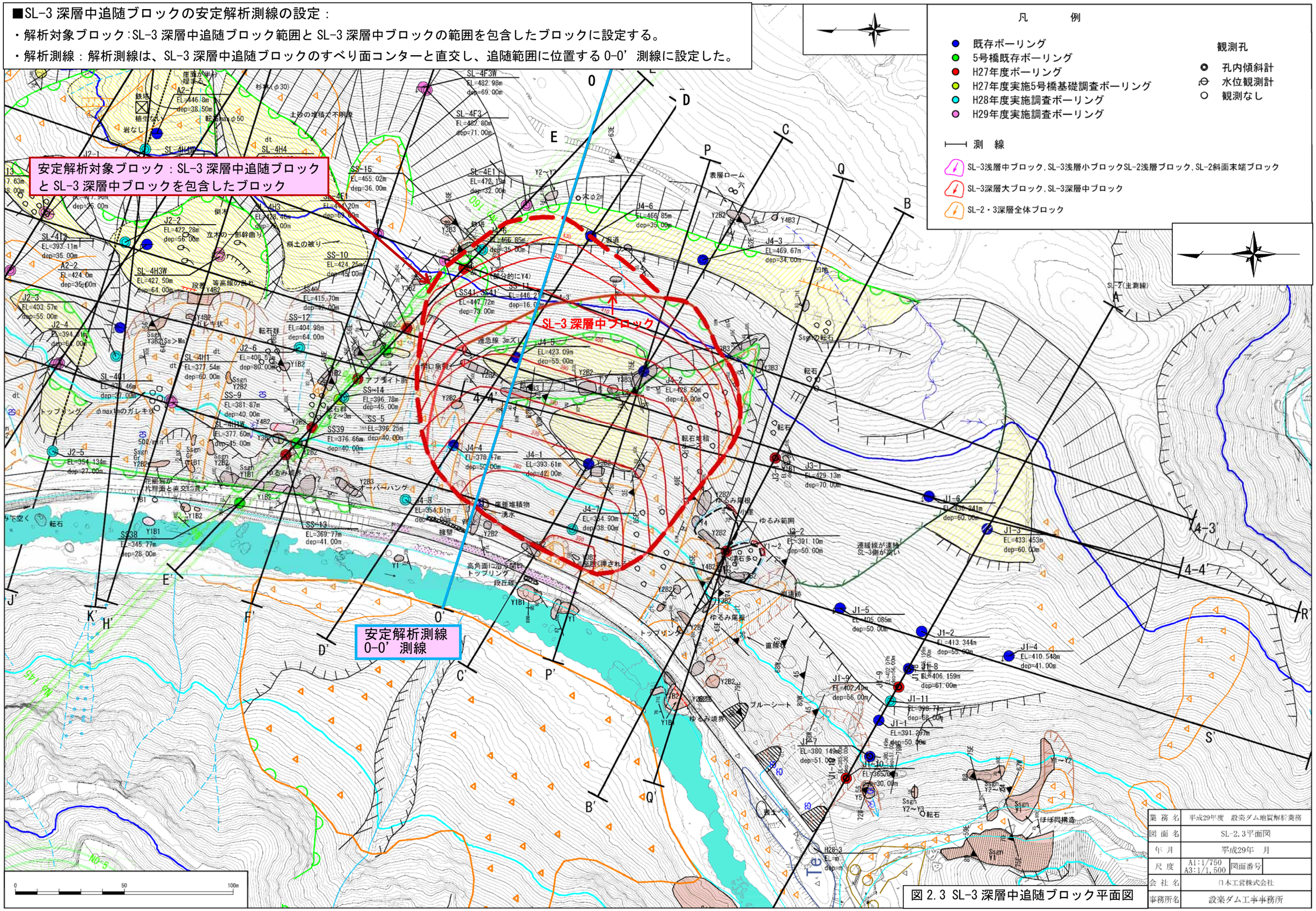


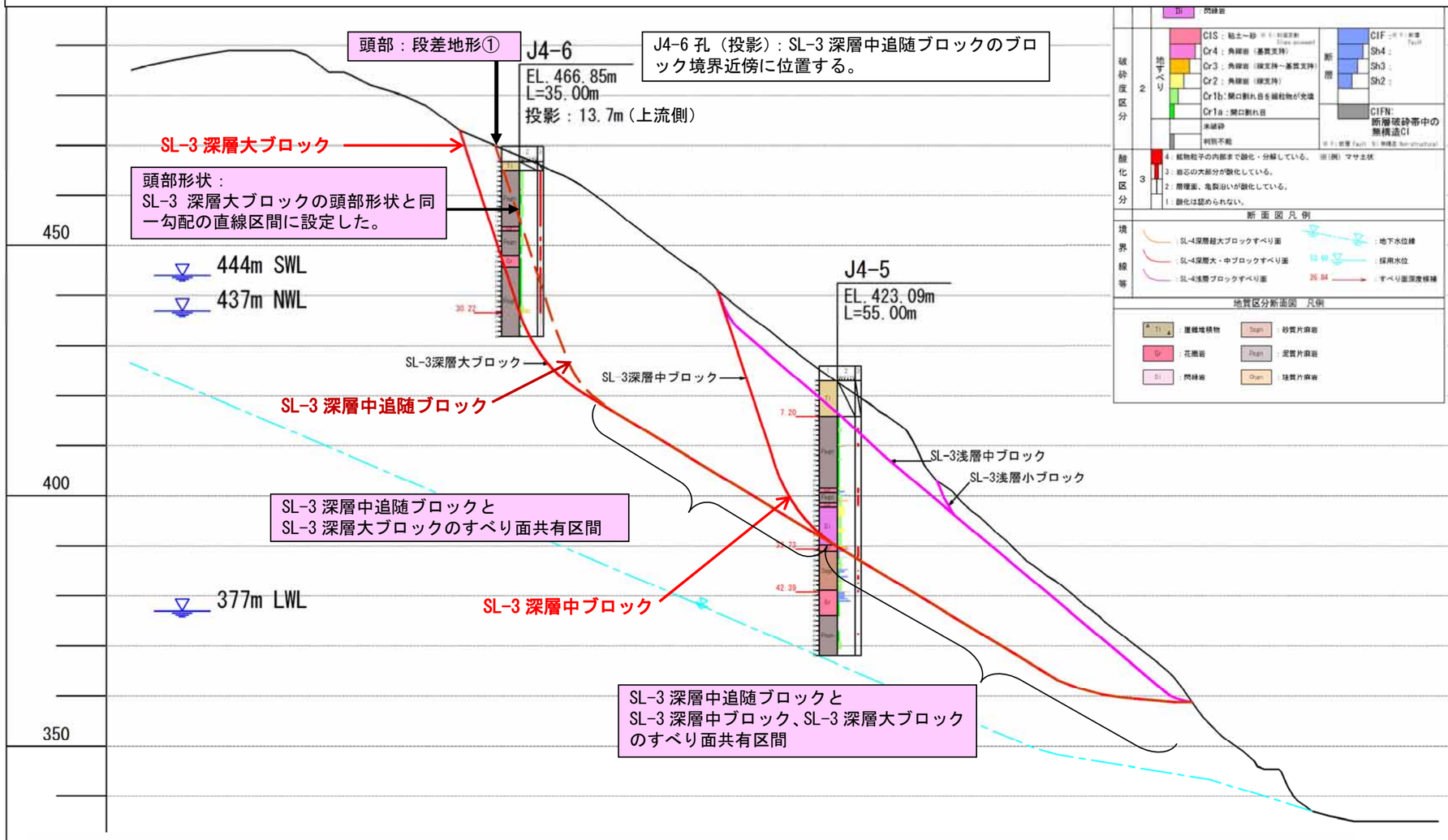
図 2.3 SL-3 深層中追随ブロック平面図

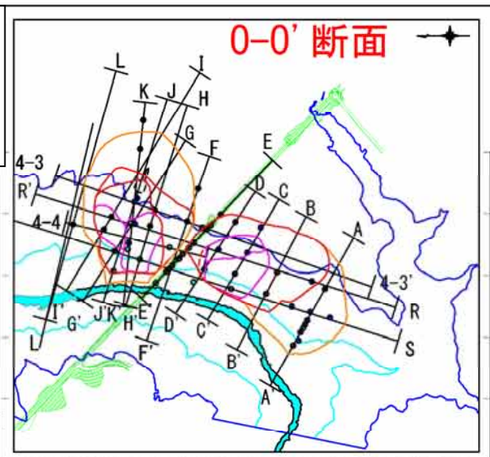
業務名	平成29年度　設楽ダム地質解析業務
図面名	SL-2,3平面図
年月	平成29年　月
尺度	A1:1/750 A3:1/1,500
図面番号	
会社名	日本工営株式会社
事務所名	設楽ダム工事事務所

■安定解析結果（O-O’ 断面）：

・SL-3 深層追随ブロックの湛水時の最小安全率 Fsmin は貯水位急降下時に 0.992 となり、1.000 未満となる。

・SL-3 深層追随ブロックの必要抑止力は SL-3 深層大ブロックよりも小さい。以上から、SL-3 深層中追随ブロックを想定した場合においても、SL-3 深層大ブロックの対策工が有効であるため、新たな対策は必要ない。





ブロック		解析測線	設定定数					解析結果				最大抑止力			
			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	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）		計画安全率	必要抑止力 (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	深層中追随ブロック	O-O’	無	1.05	23.0	25.0	32.27	1.017	416-425	0.992	437	1.150	5677.1	1.023	上昇時 378m

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	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）		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	32.13	1.021	416-428	0.992	437	1.150	6009.5	1.025	上昇時 377m
	深層中	O-O’	無	1.05	23.0	25.0	32.14	0.993	394	1.145	437	1.150	3527.3	1.000	上昇時 377m

業務名	平成29年度　設楽ダム地質解析業務
図面名	O-O’断面地質断面図
年月	平成29年　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 O-O’ 断面安定解析結果

■SL-3 深層大分化ブロックの安定解析測線の設定

・解析対象ブロック:SL-3 深層大分化ブロックに設定する。

・解析測線：SL-3 深層大分化ブロック範囲のすべり面コンターと概ね直交し、最も奥行が大きい B-B’ 測線に設定した。

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
- SL-3深層大ブロック，SL-3深層中ブロック
- SL-2・3深層全体ブロック

SL-3 深層大ブロック

SL-3 深層中ブロック

安定解析対象ブロック：SL-3 深層大分化ブロック

安定解析測線
B-B’ 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平面図
年月	平成29年　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

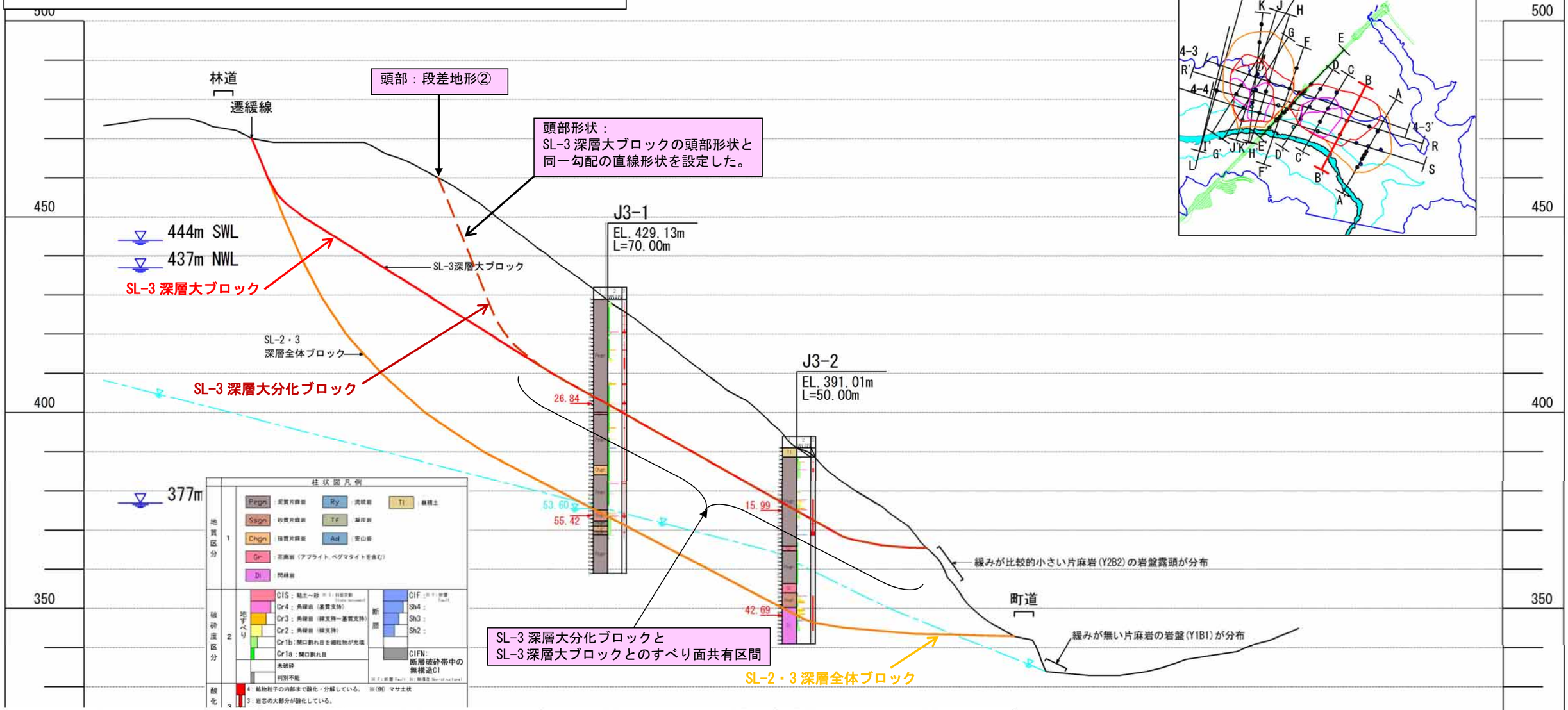
図 2.5 SL-3 深層大分化ブロック平面図

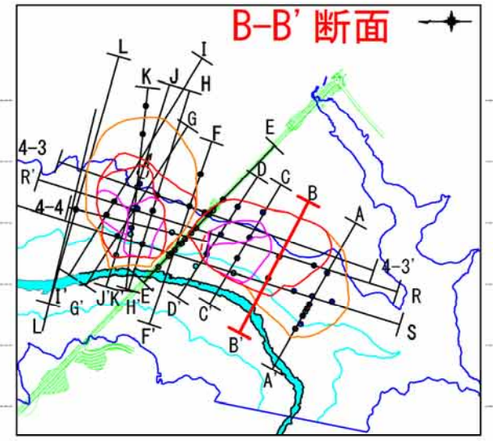
■安定解析結果（B-B’ 断面）：

・SL-3 深層大分化ブロックの湛水時の最小安全率 Fsmin は 1.000 以上となる。

・したがって、SL-3 深層大分化ブロックを想定した場合、対策は不要となる。

B-B’ 断面（SL-3ブロック）





ブロック		解析測線	設定定数					解析結果				最大抑止力			
			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	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）		計画安全率	必要抑止力 (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	深層大分化	B-B’	無	1.05	23.0	25.0	30.76	1.018	410-418	1.021	437	-	-	-	-

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	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）		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-2・3全体	深層全体	A-A’	有	1.05	23.0	25.0	21.29	1.025	380	1.137	437	-	-	-	-
		B-B’	有	1.05	23.0	25.0	28.93	1.018	405-411	1.015	437	-	-	-	-

業務名	平成29年度　設楽ダム地質解析業務
図面名	B-B’断面解析断面図
年月	平成29年　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 2.6 B-B’ 測線安定解析結果

指摘事項③を踏まえた検討：SL-4 ブロック範囲の設定

■指摘事項：

・SL-4L1 孔の上流側の沢を側部とする地すべりブロックのすべり面深度として、断層破砕帯中の無構造性破砕部である深度 25.30m、25.55m が挙げられる（佐々木地質研究監）。

・SL-4L1 孔のコア性状を考慮すると、SL-4L1 孔の上流側の沢を側部として、SL-4K2 孔の位置する尾根までを含む地すべりブロックが存在する可能性がある（藤平上席）。
SL-4K2 孔の位置する尾根は、分離尾根にも見えるが、断層破砕帯を素因として浸食によって残った部分かもしれない。SL-4 深層超大ブロックの背後および上流側のブロック設定について、
SL-4K2 孔の位置する尾根を巻き込む場合と巻き込まない場合の両方が存在する可能性を考慮し、微地形の成因に留意して検討する必要がある（佐々木地質研究監）。

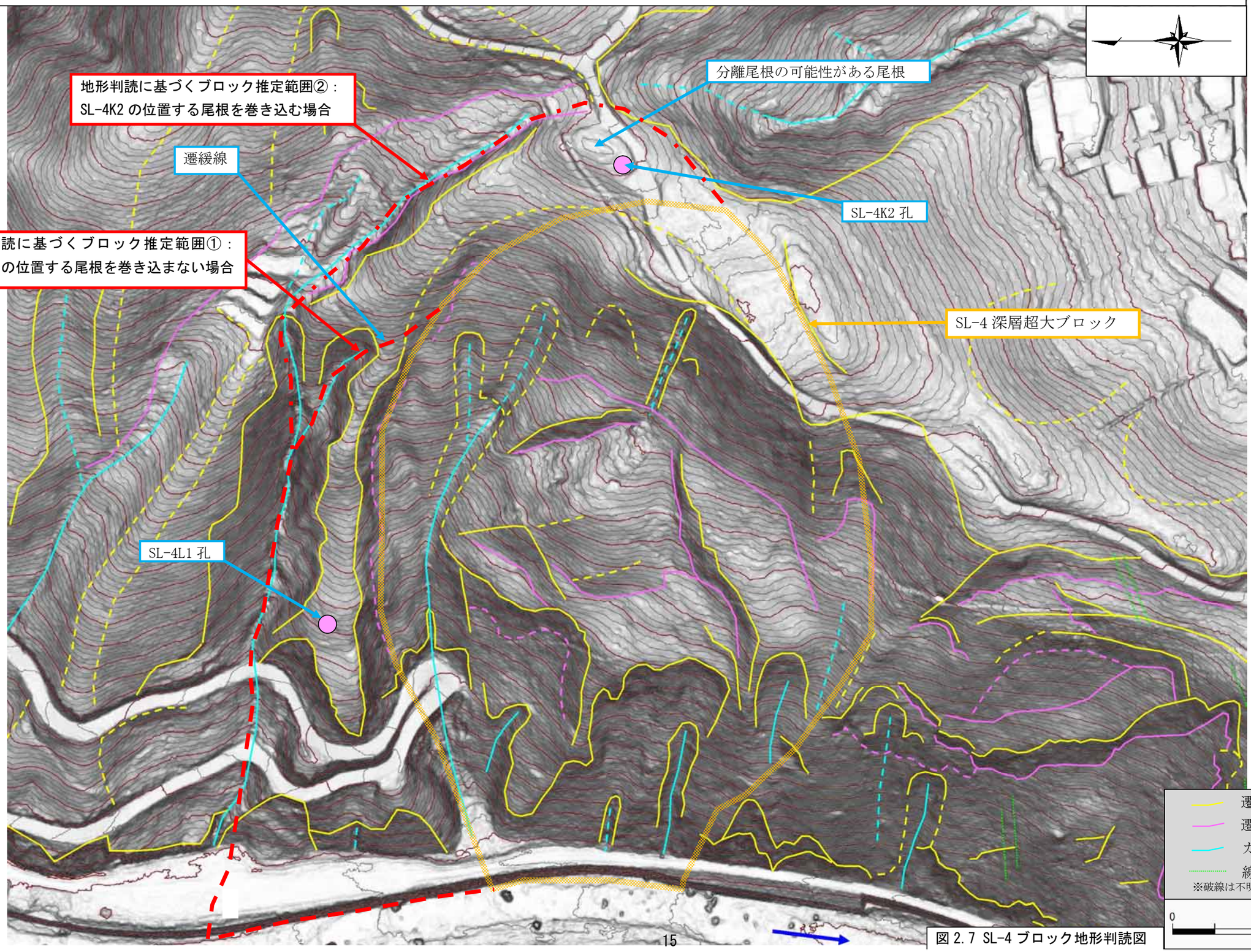
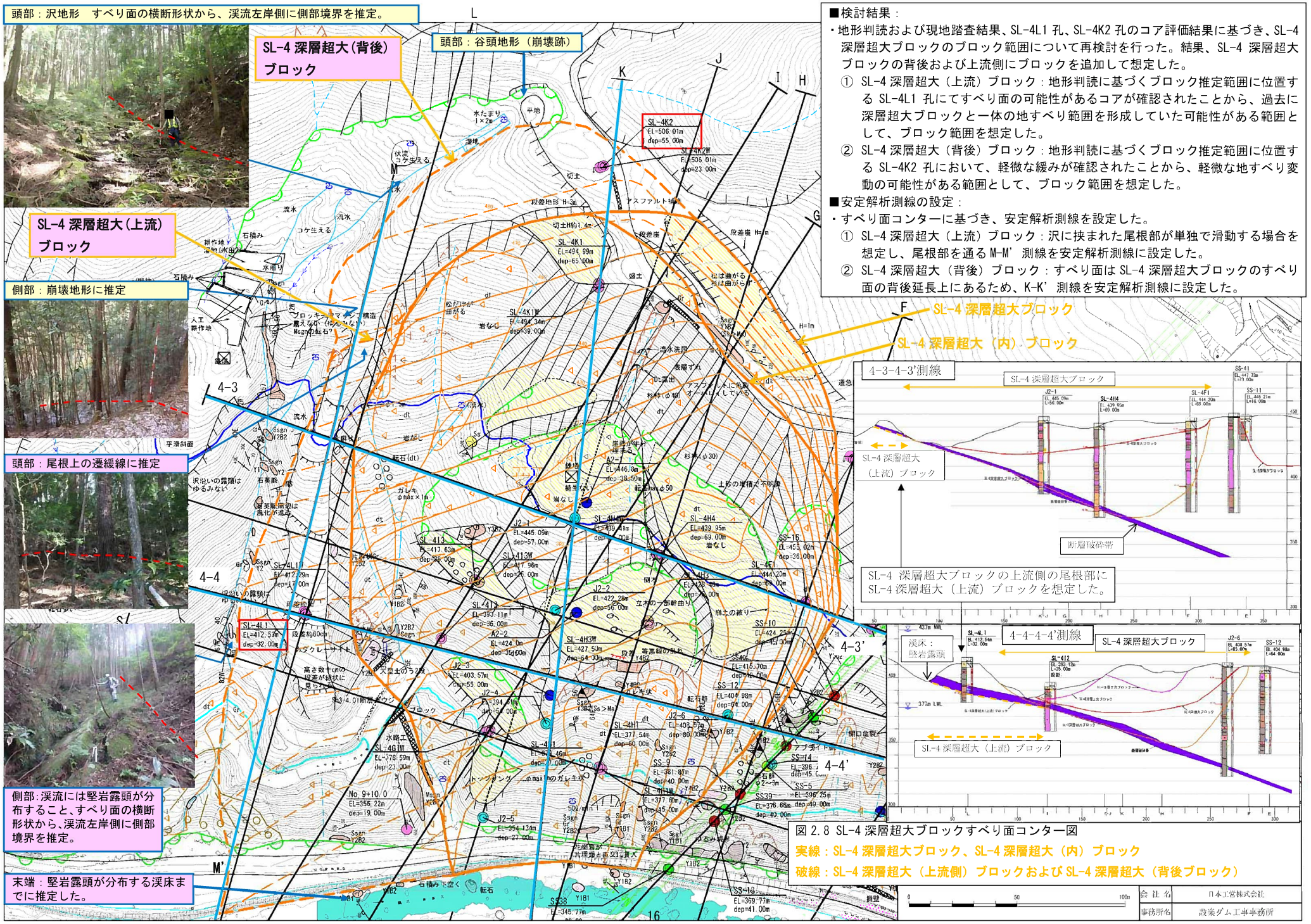


図 2.7 SL-4 ブロック地形判読図



■検討結果：

・地形判読および現地踏査結果、SL-4L1 孔、SL-4K2 孔のコア評価結果に基づき、SL-4 深層超大ブロックのブロック範囲について再検討を行った。結果、SL-4 深層超大ブロックの背後および上流側にブロックを追加して想定した。

① SL-4 深層超大（上流）ブロック：地形判読に基づくブロック推定範囲に位置する SL-4L1 孔にてすべり面の可能性があるコアが確認されたことから、過去に深層超大ブロックと一体の地すべり範囲を形成していた可能性がある範囲として、ブロック範囲を想定した。

② SL-4 深層超大（背後）ブロック：地形判読に基づくブロック推定範囲に位置する SL-4K2 孔において、軽微な緩みが確認されたことから、軽微な地すべり変動の可能性がある範囲として、ブロック範囲を想定した。

■安定解析測線の設定：

・すべり面コンターに基づき、安定解析測線を設定した。

① SL-4 深層超大（上流）ブロック：沢に挟まれた尾根部が単独で滑動する場合を想定し、尾根部を通る M-M' 測線を安定解析測線に設定した。

② SL-4 深層超大（背後）ブロック：すべり面は SL-4 深層超大ブロックのすべり面の背後延長上にあるため、K-K' 測線を安定解析測線に設定した。

図 2.8 SL-4 深層超大ブロックすべり面コンター図

実線：SL-4 深層超大ブロック、SL-4 深層超大（内）ブロック

破線：SL-4 深層超大（上流側）ブロックおよび SL-4 深層超大（背後ブロック）

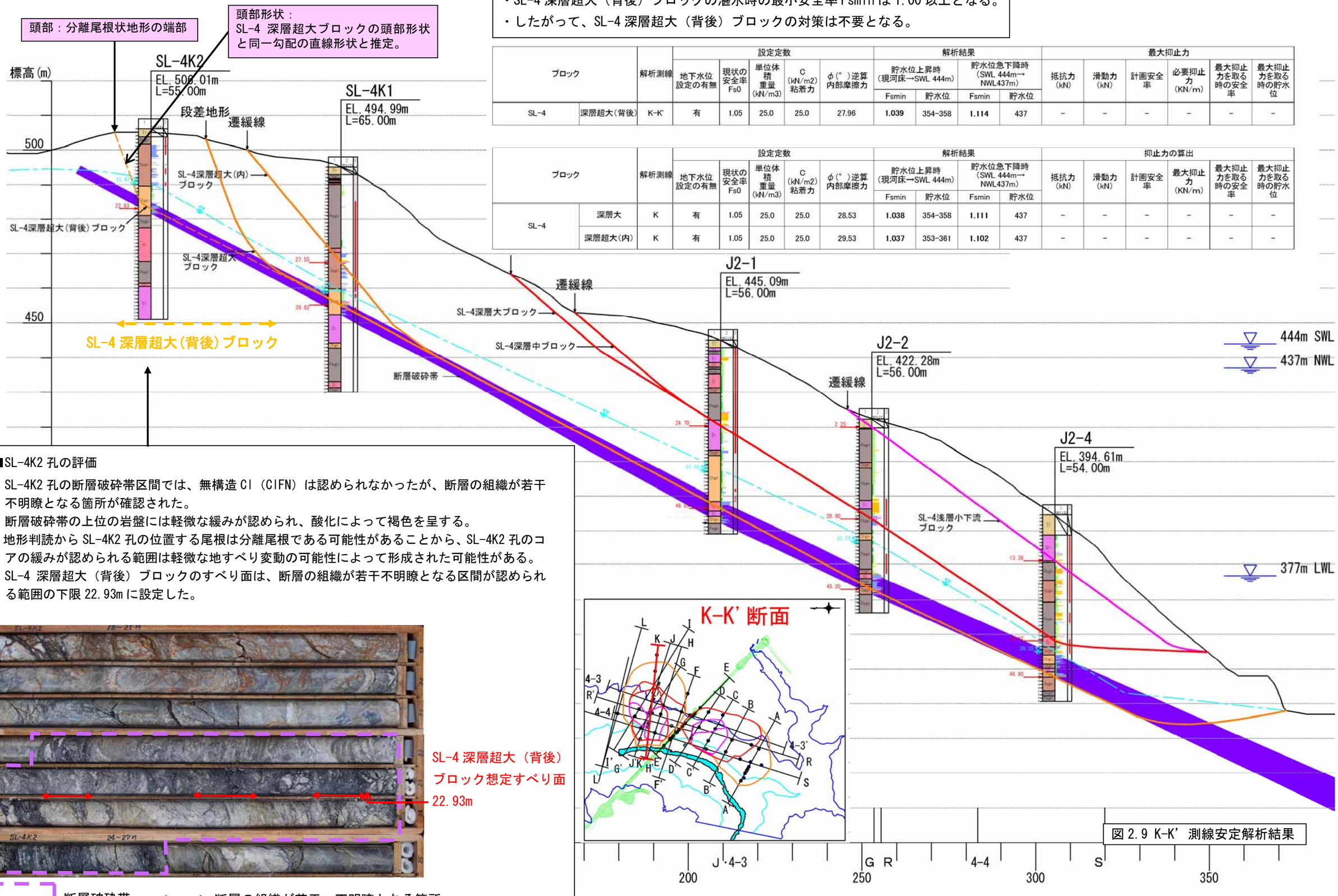
会社名	日本工営株式会社
事務所名	設楽ダム工事事務所

K-K’ 断面（SL-4 ブロック）

■安定解析結果（K-K’ 断面：SL-4 深層超大（背後）ブロック）：
・SL-4 深層超大（背後）ブロックの湛水時の最小安全率 Fsmin は 1.00 以上となる。
・したがって、SL-4 深層超大（背後）ブロックの対策は不要となる。

ブロック		解析測線	設定定数					解析結果				最大抑止力					
			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	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）		抵抗力 (kN)	滑動力 (kN)	計画安全率	必要抑止力 (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	深層超大(背後)	K-K’	有	1.05	25.0	25.0	27.96	**1.039**	354-358	**1.114**	437	-	-	-	-	-	-

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	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）		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	K	有	1.05	25.0	25.0	28.53	**1.038**	354-358	**1.111**	437	-	-	-	-	-	-
	深層超大(内)	K	有	1.05	25.0	25.0	29.53	**1.037**	353-361	**1.102**	437	-	-	-	-	-	-



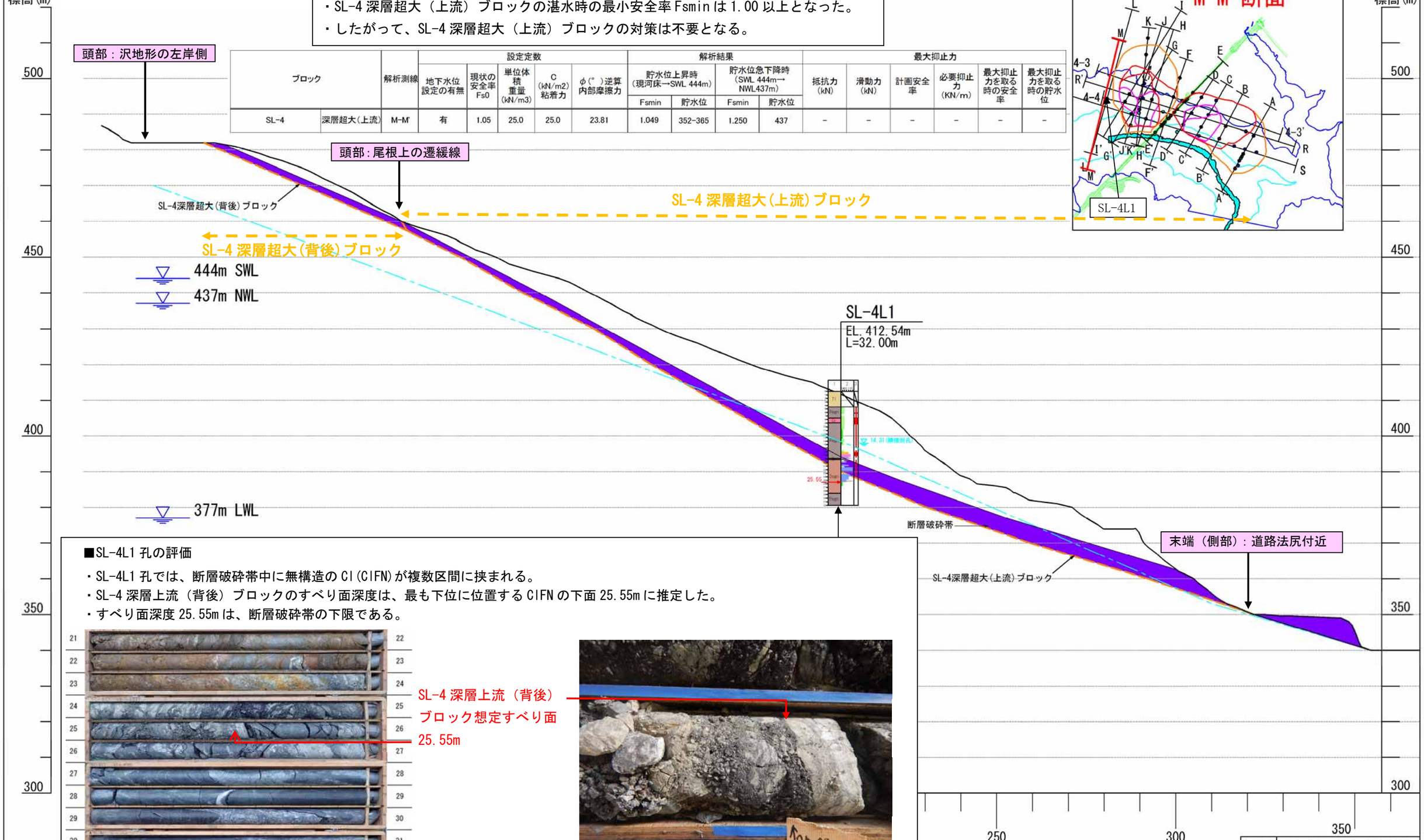
■SL-4K2 孔の評価
・SL-4K2 孔の断層破砕帯区間では、無構造 Cl（CIFN）は認められなかったが、断層の組織が若干不明瞭となる箇所が確認された。
・断層破砕帯の上位の岩盤には軽微な緩みが認められ、酸化によって褐色を呈する。
・地形判読から SL-4K2 孔の位置する尾根は分離尾根である可能性があることから、SL-4K2 孔のコアの緩みが認められる範囲は軽微な地すべり変動の可能性によって形成された可能性がある。
・SL-4 深層超大（背後）ブロックのすべり面は、断層の組織が若干不明瞭となる区間が認められる範囲の下限 22.93m に設定した。

図 2.9 K-K’ 測線安定解析結果

M-M’ 断面（SL-4 ブロック）

■安定解析結果（M-M’ 断面：SL-4 深層超大（上流）ブロック）：
・SL-4 深層超大（上流）ブロックの湛水時の最小安全率 Fsmin は 1.00 以上となった。
・したがって、SL-4 深層超大（上流）ブロックの対策は不要となる。

ブロック		解析測線	設定定数					解析結果				最大抑止力					
			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	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）		抵抗力 (kN)	滑動力 (kN)	計画安全率	必要抑止力 (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	深層超大(上流)	M-M’	有	1.05	25.0	25.0	23.81	1.049	352-365	1.250	437	-	-	-	-	-	-



■SL-4L1 孔の評価
・SL-4L1 孔では、断層破砕帯中に無構造の CI(CIFN)が複数区間に挟まれる。
・SL-4 深層上流（背後）ブロックのすべり面深度は、最も下位に位置する CIFN の下面 25.55m に推定した。
・すべり面深度 25.55m は、断層破砕帯の下限である。

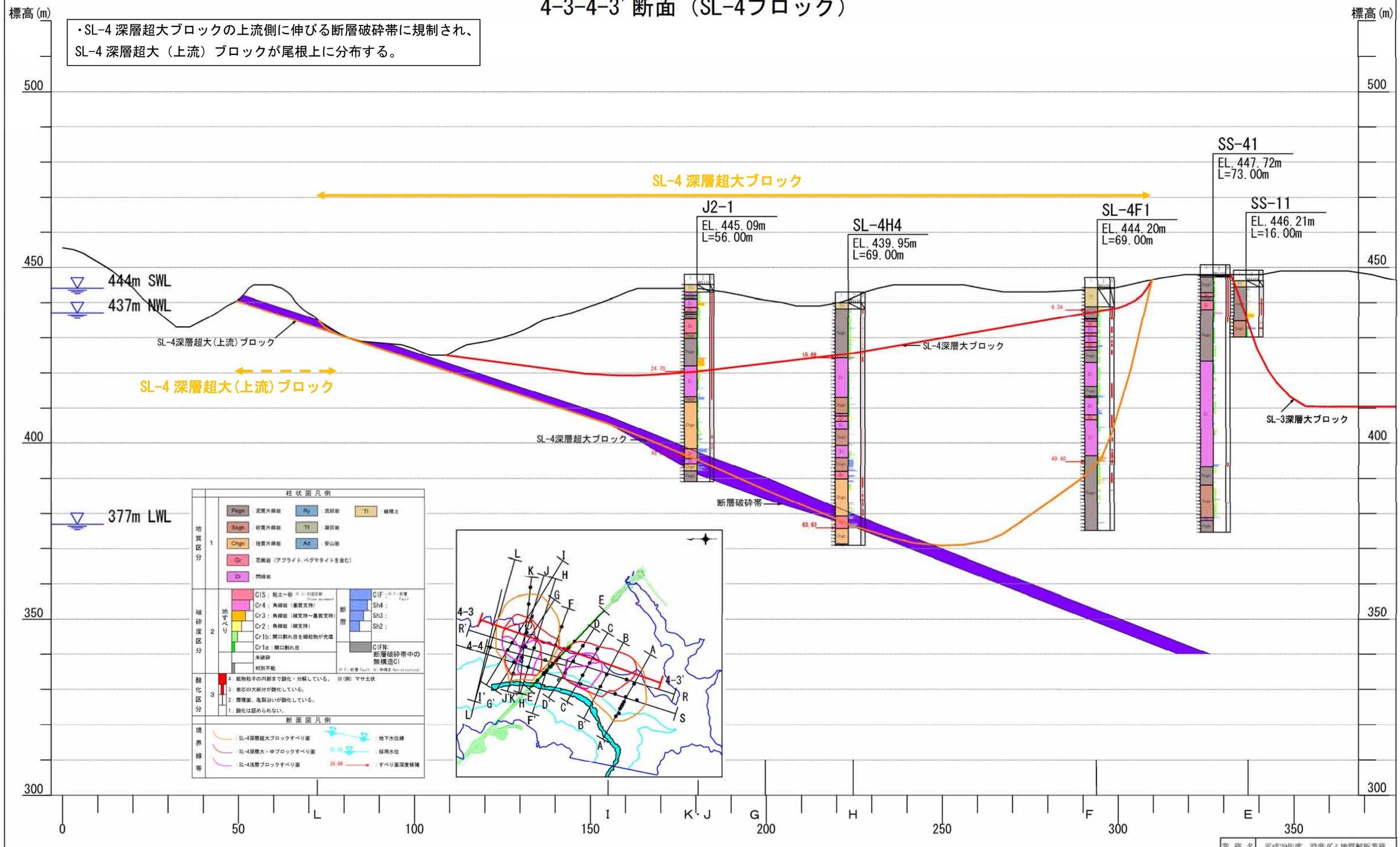
SL-4 深層上流（背後）ブロック想定すべり面 25.55m

業務名	平成29年度 設楽ダム地質解析業務
図面名	M-M’断面地質断面図
年月	平成29年 12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 2.10 M-M’ 測線安定解析結果

4-3-4-3’ 断面（SL-4ブロック）

・SL-4 深層超大ブロックの上流側に伸びる断層破砕帯に規制され、
SL-4 深層超大（上流）ブロックが尾根上に分布する。

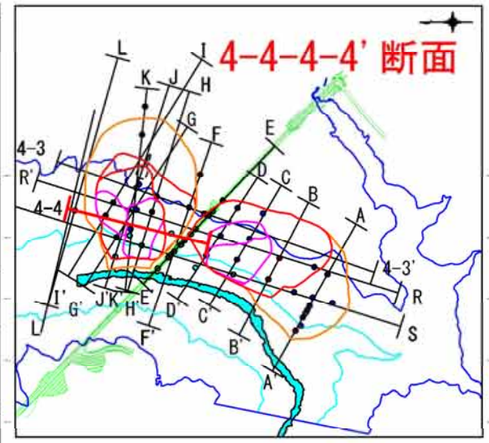


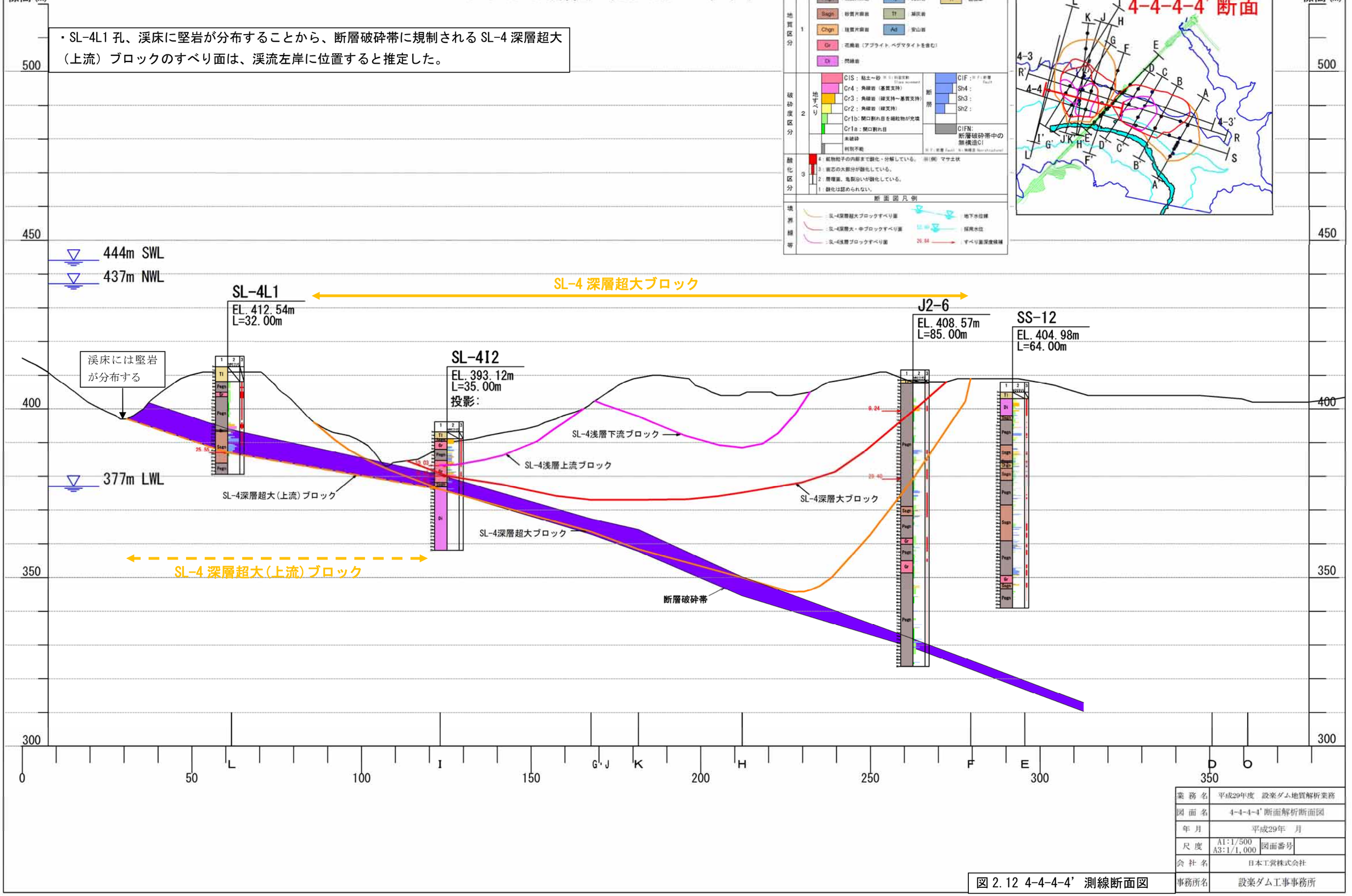
業務名	平成29年度 設楽ダム地質解析業務
図面名	4-3-4-3’断面解析断面図
年月	平成29年 月
尺度	A1:1/500 A3:1/1,000 図面番号
会社名	日本工営株式会社
事務所名	設楽ダム工事事務所

図 2.11 4-3-4-3’ 測線断面図

4-4-4-4’ 断面（SL-4ブロック）

・SL-4L1 孔、渓床に堅岩が分布することから、断層破砕帯に規制される SL-4 深層超大（上流）ブロックのすべり面は、渓流左岸に位置すると推定した。





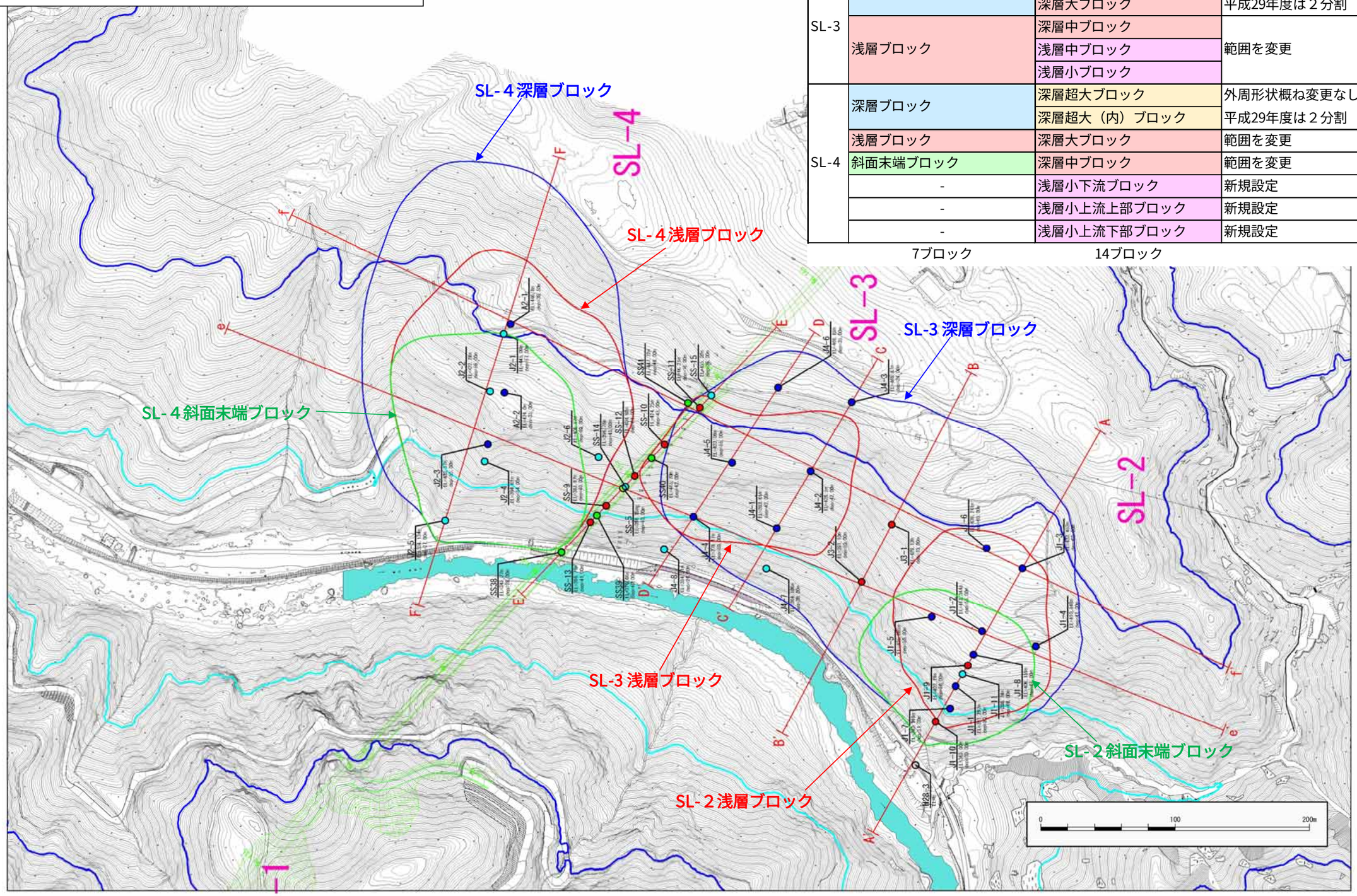
業務名	平成29年度　設楽ダム地質解析業務
図面名	4-4-4-4’断面解析断面図
年月	平成29年　月
尺度	A1:1/500 A3:1/1,000　図面番号
会社名	日本工営株式会社
事務所名	設楽ダム工事事務所

図 2.12 4-4-4-4’ 測線断面図

３．SL-3 ブロック過年度検討結果と本年度検討結果の変更点について

3.1 精査結果　平面形状の変更点

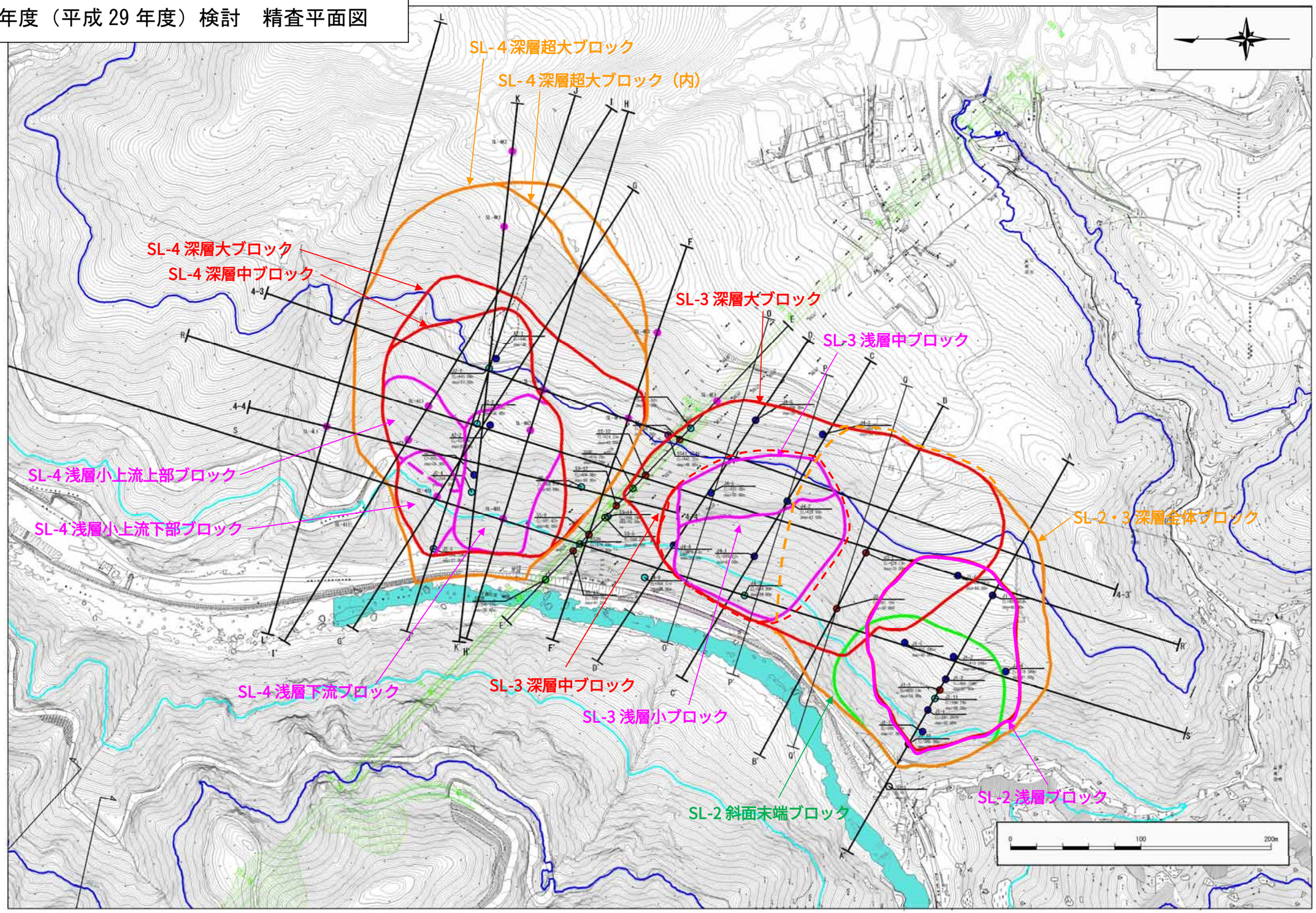
◆既往（平成 28 年度まで）検討　精査平面図



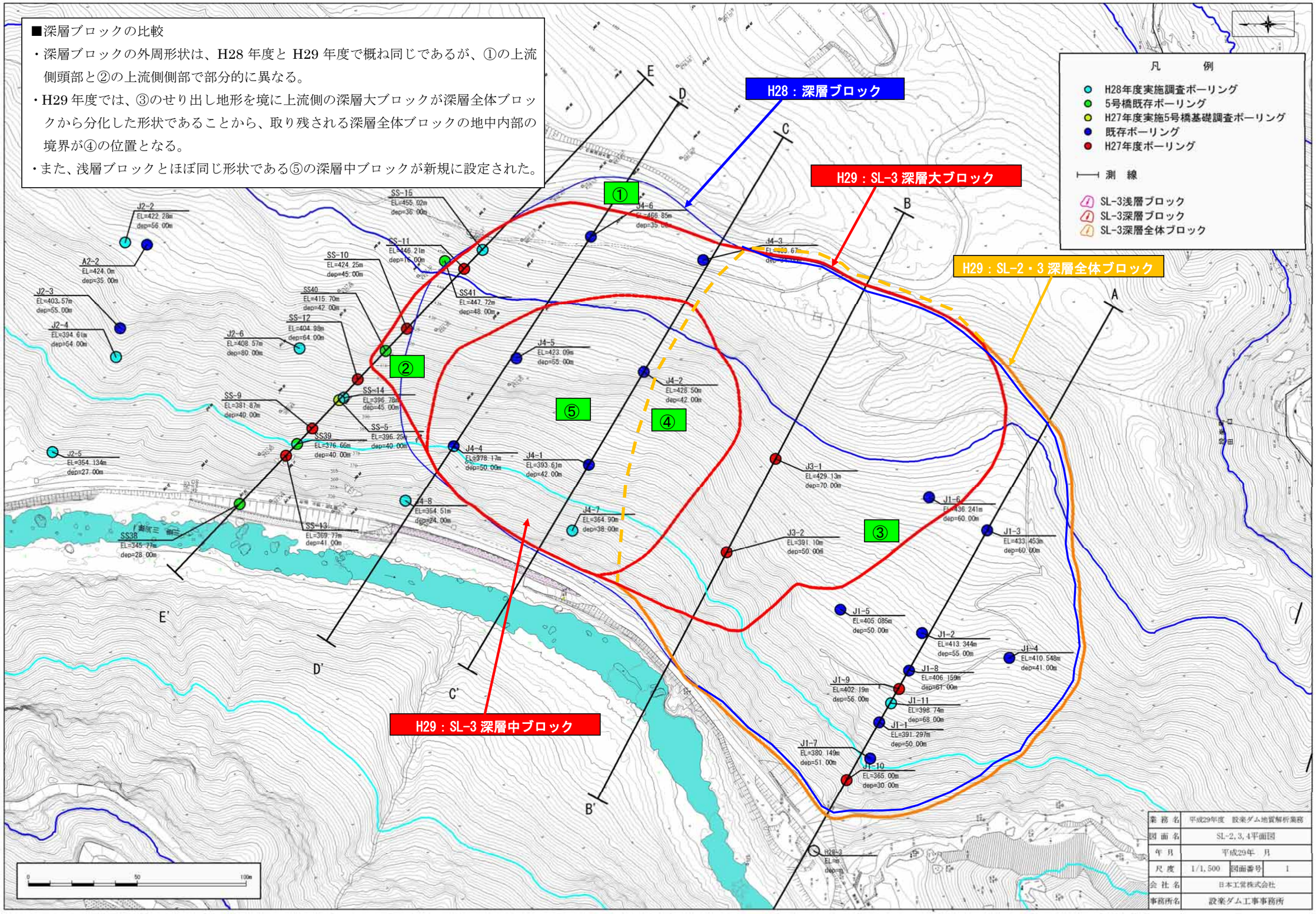
地すべりブロックの平面範囲区分　比較と変更点

	既往(平成28年度まで)検討	本年度（平成29年度）検討	変更点
SL-2	浅層ブロック	浅層ブロック	変更なし
	斜面末端ブロック	斜面末端ブロック	変更なし
SL-3	深層ブロック	深層全体ブロック	外周形状概ね変更なし
		深層大ブロック	平成29年度は２分割
	浅層ブロック	深層中ブロック	範囲を変更
		浅層中ブロック	
		浅層小ブロック	
SL-4	深層ブロック	深層超大ブロック	外周形状概ね変更なし
		深層超大（内）ブロック	平成29年度は２分割
	浅層ブロック	深層大ブロック	範囲を変更
	斜面末端ブロック	深層中ブロック	範囲を変更
	-	浅層小下流ブロック	新規設定
	-	浅層小上流上部ブロック	新規設定
	-	浅層小上流下部ブロック	新規設定
	7ブロック	14ブロック	

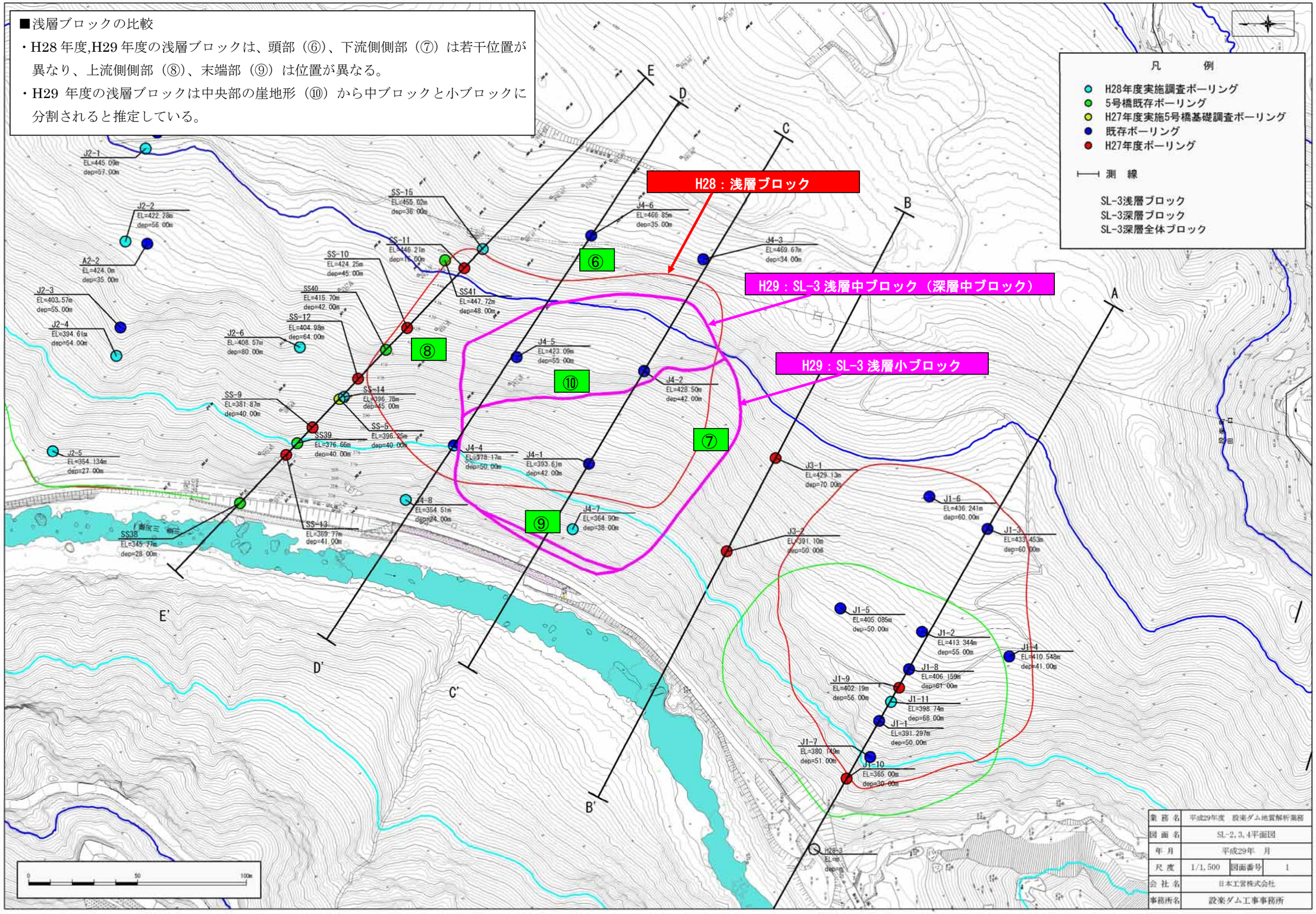
◆本年度（平成 29 年度）検討　精査平面図



（１）SL-3 深層ブロック


■深層ブロックの比較
・深層ブロックの外周形状は、H28 年度と H29 年度で概ね同じであるが、①の上流側頭部と②の上流側側部で部分的に異なる。
・H29 年度では、③のせり出し地形を境に上流側の深層大ブロックが深層全体ブロックから分化した形状であることから、取り残される深層全体ブロックの地中内部の境界が④の位置となる。
・また、浅層ブロックとほぼ同じ形状である⑤の深層中ブロックが新規に設定された。
H28：深層ブロック
H29：SL-3 深層大ブロック
H29：SL-2・3 深層全体ブロック
H29：SL-3 深層中ブロック
凡　例
H28年度実施調査ボーリング
5号橋既存ボーリング
H27年度実施5号橋基礎調査ボーリング
既存ボーリング
H27年度ボーリング
測　線
SL-3浅層ブロック
SL-3深層ブロック
SL-3深層全体ブロック
①
②
③
④
⑤
A
B
C
D
E
A'
B'
C'
D'
E'
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29年　月
尺度　1/1,500　図面番号　1
会社名　日本工営株式会社
事務所名　設楽ダム工事事務所

（２）SL-3 浅層ブロック


■浅層ブロックの比較
・H28 年度,H29 年度の浅層ブロックは、頭部（⑥）、下流側側部（⑦）は若干位置が異なり、上流側側部（⑧）、末端部（⑨）は位置が異なる。
・H29 年度の浅層ブロックは中央部の崖地形（⑩）から中ブロックと小ブロックに分割されると推定している。
凡　例
H28年度実施調査ボーリング
5号橋既存ボーリング
H27年度実施5号橋基礎調査ボーリング
既存ボーリング
H27年度ボーリング
測　線
SL-3浅層ブロック
SL-3深層ブロック
SL-3深層全体ブロック
H28：浅層ブロック
H29：SL-3 浅層中ブロック（深層中ブロック）
H29：SL-3 浅層小ブロック
⑥
⑦
⑧
⑨
⑩
A
B
C
D
E
A'
B'
C'
D'
E'
J2-1 EL=445.09m dep=57.00m
J2-2 EL=422.28m dep=56.00m
A2-2 EL=424.0m dep=35.00m
J2-3 EL=403.57m dep=55.00m
J2-4 EL=394.61m dep=54.00m
J2-5 EL=354.134m dep=27.00m
J2-6 EL=408.57m dep=80.00m
SS-15 EL=455.02m dep=36.00m
SS-11 EL=446.21m dep=15.00m
SS-10 EL=424.25m dep=45.00m
SS40 EL=415.70m dep=42.00m
SS-12 EL=404.98m dep=64.00m
SS41 EL=447.72m dep=48.00m
SS-9 EL=381.87m dep=40.00m
SS-14 EL=396.78m dep=45.00m
SS39 EL=376.66m dep=40.00m
SS-5 EL=396.25m dep=40.00m
SS-13 EL=369.77m dep=41.00m
SS38 EL=345.77m dep=28.00m
J4-6 EL=466.85m dep=35.00m
J4-3 EL=469.67m dep=34.00m
J4-5 EL=423.09m dep=55.00m
J4-2 EL=428.50m dep=42.00m
J4-4 EL=378.17m dep=50.00m
J4-1 EL=393.6m dep=42.00m
J4-8 EL=364.51m dep=24.00m
J4-7 EL=364.90m dep=38.00m
J3-1 EL=429.13m dep=70.00m
J3-2 EL=391.10m dep=50.00m
J1-6 EL=436.241m dep=60.00m
J1-3 EL=433.453m dep=60.00m
J1-5 EL=405.085m dep=50.00m
J1-2 EL=413.344m dep=55.00m
J1-4 EL=410.548m dep=41.00m
J1-8 EL=406.159m dep=61.00m
J1-9 EL=402.19m dep=56.00m
J1-11 EL=398.74m dep=68.00m
J1-1 EL=391.297m dep=50.00m
J1-7 EL=380.749m dep=51.00m
J1-10 EL=365.00m dep=30.00m
H28-3 EL=m dep=m
0 50 100m
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29年 月
尺度 1/1,500 図面番号 1
会社名 日本工営株式会社
事務所名 設楽ダム工事事務所

◆既往（平成 28 年度まで）検討　C-C’ 断面

2.3.1　C-C’測線

・末端ブロック：末端ボーリング J4-7 を踏まえて地形を再検討した結果、末端ブロックとしていた地形は張り出した岩の上下に厚い崩積土が溜まった地形で、地すべりによる地形ではないと判断した。
・浅層ブロック：やや不明瞭な遷緩線の上部に厚い崖錐が溜まっている地形状況から想定した平面的ブロック形状に対して、ボーリングの結果から Cr2～Cr3 の連続性が認められるため、断面形状として下記赤線の浅層ブロックを想定した。
・深層ブロック：連続的な頭部滑落崖地形、頭部平坦面から想定した平面的ブロック形状に対して、ボーリングの結果から Cr2～Cr3 の無構造性破砕の連続性が認められ、末端部の J4-7 の傾斜方向も概ね整合的であったため、断面形状として下記青線の深層ブロックを想定した。

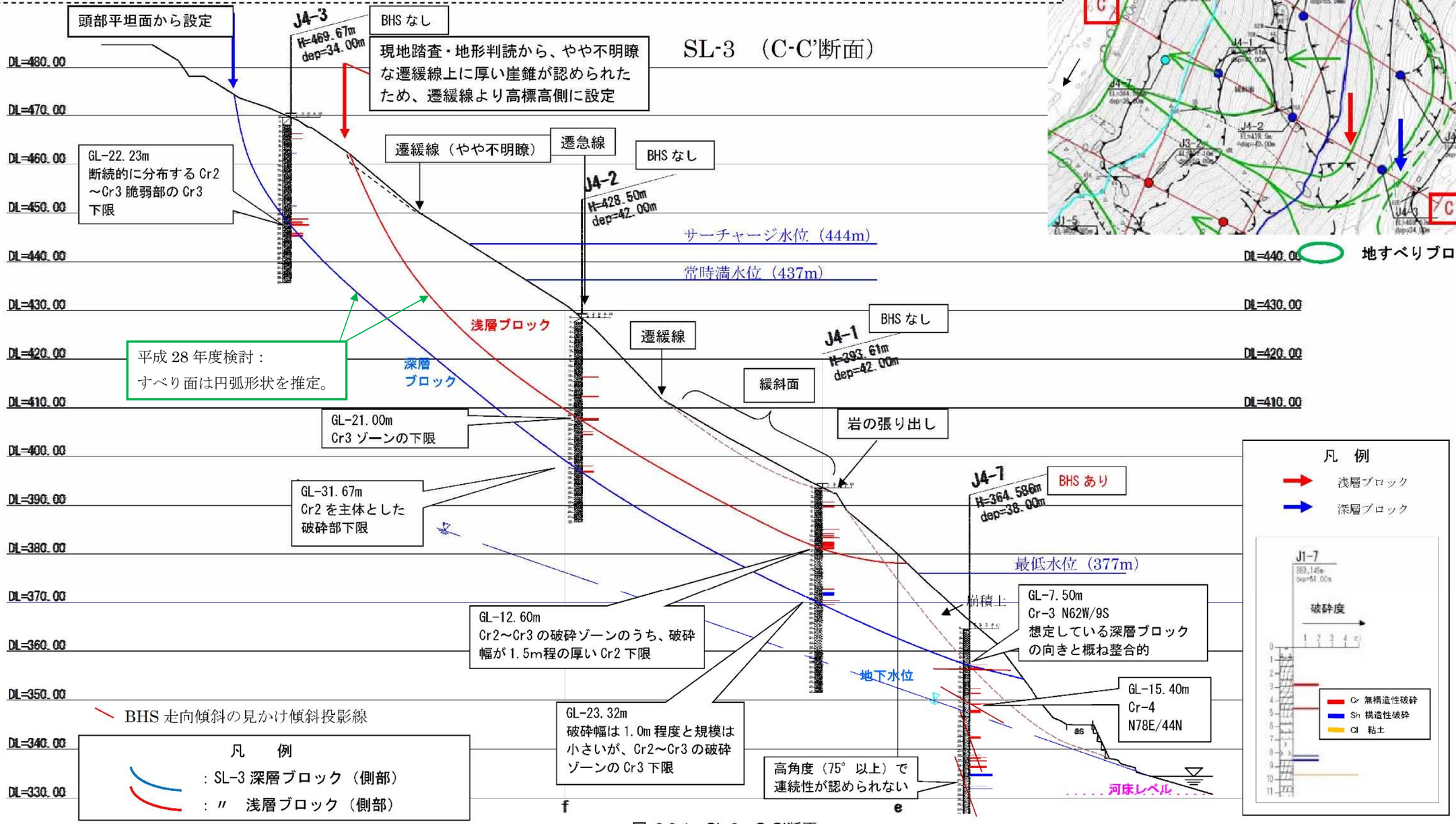


図 2.3.1　SL-3　C-C’断面

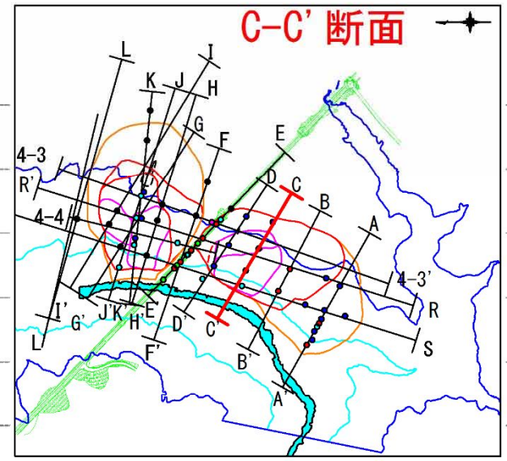
(1) C-C’ 断面　比較

●変更点①：深層すべり面 頭部形状
●変更点②：SL-3 深層中ブロックすべり面の追加
●変更点③：J4-1 孔　深層すべり面深度
●変更点④：J4-7 孔　深層すべり面深度
●変更点⑤：深層すべり面　末端形状
●変更点⑥：浅層すべり面 頭部位置
●変更点⑦：SL-3 浅層小ブロックすべり面の追加
●変更点⑧：浅層すべり面　末端位置
●変更点⑨：すべり面形状（共通）

【●変更点⑨】：すべり面形状（共通）：平成 28 年度検討では円弧状のすべり面形状を推定した。平成 29 年度検討では、SL-3 ブロックは重力性変形を素因とする岩盤地すべりであることから、頭部開口域・剪断域は直線形状として、その間の漸移域は円弧形状に推定した。

C-C’ 断面

◆本年度（平成 29 年度）検討　C-C’ 断面



【●変更点①】深層すべり面　頭部形状
・頭部：頭部位置（遷緩線）と J4-3 孔すべり面深度を結ぶ直線形状を推定。
・頭部引張ゾーンと剪断ゾーンの漸移域は、両ゾーンの直線状部に接する円弧形状を推定。

【●変更点②】SL-3 深層中ブロックすべり面の追加
・J4-2 孔と J4-3 孔で地すべり土塊の破砕度に顕著な差があることから、深層ブロックは、遷緩線で分化していると推定。

【●変更点③】J4-1 孔　深層すべり面深度
・J4-1 孔：深度 23.32m　⇒　深度 25.93m
一連の無構造性高破砕度ゾーンの下面に推定。

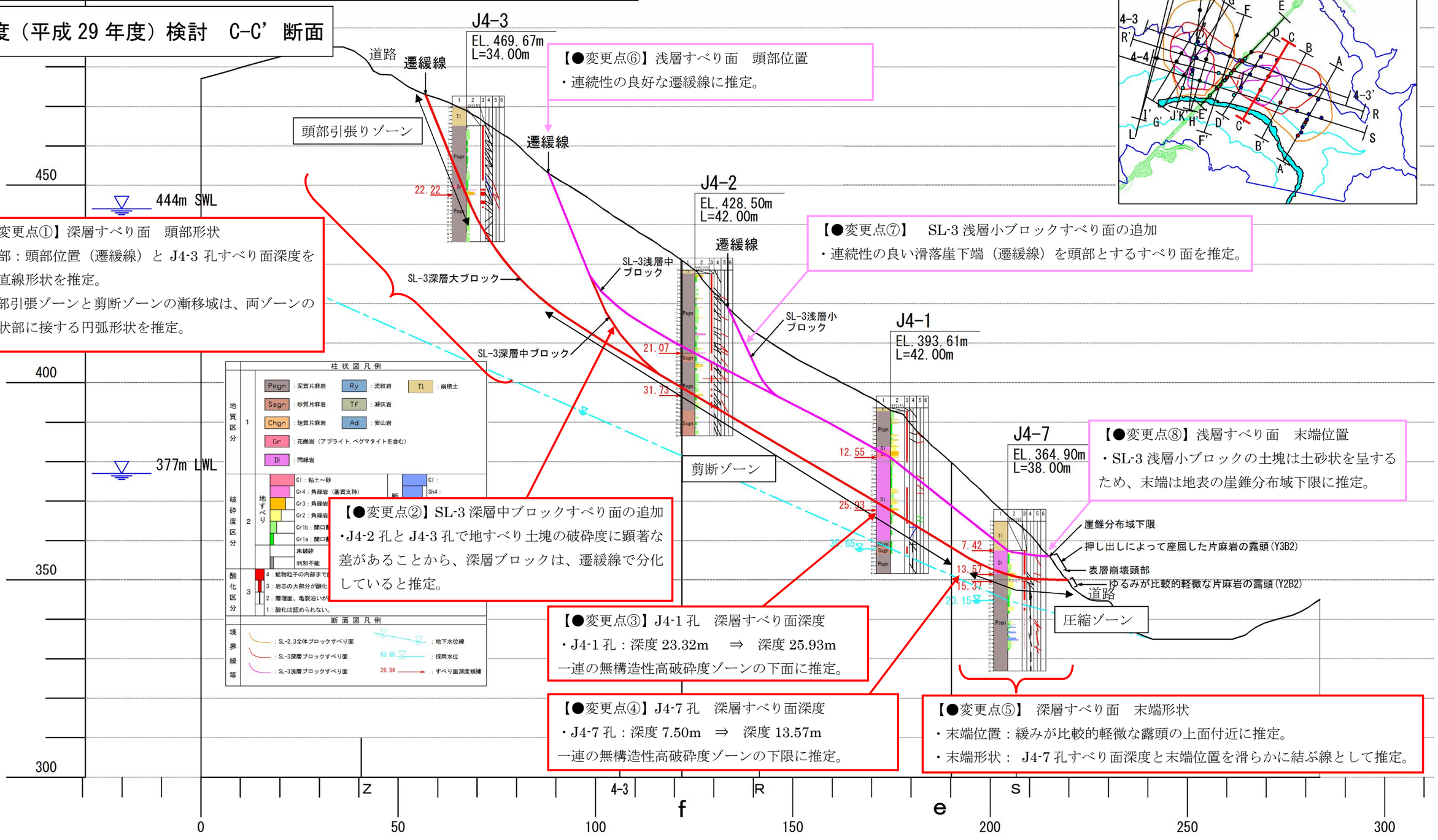
【●変更点④】J4-7 孔　深層すべり面深度
・J4-7 孔：深度 7.50m　⇒　深度 13.57m
一連の無構造性高破砕度ゾーンの下限に推定。

【●変更点⑤】 深層すべり面　末端形状
・末端位置：緩みが比較的軽微な露頭の上面付近に推定。
・末端形状： J4-7 孔すべり面深度と末端位置を滑らかに結ぶ線として推定。

【●変更点⑥】浅層すべり面　頭部位置
・連続性の良好な遷緩線に推定。

【●変更点⑦】 SL-3 浅層小ブロックすべり面の追加
・連続性の良い滑落崖下端（遷緩線）を頭部とするすべり面を推定。

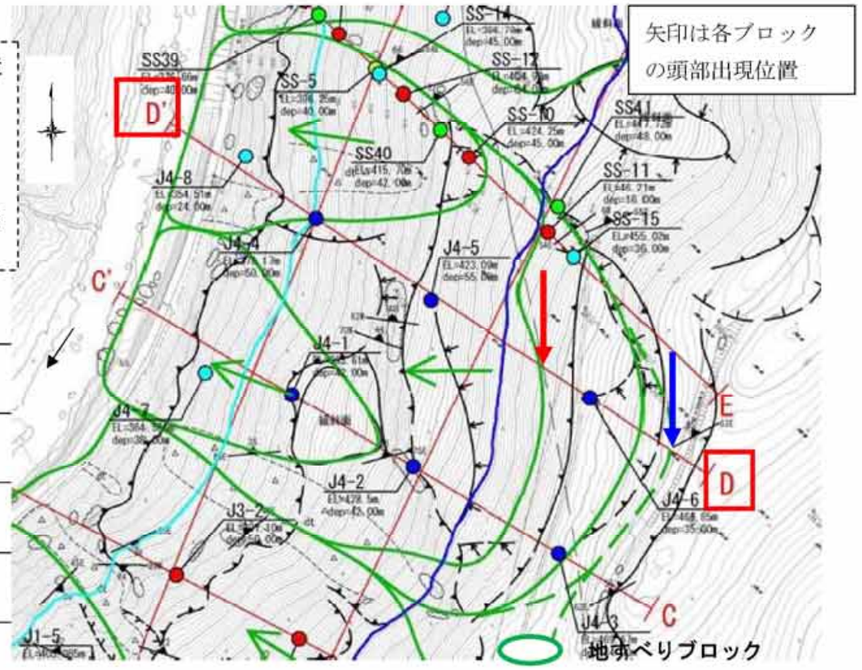
【●変更点⑧】浅層すべり面　末端位置
・SL-3 浅層小ブロックの土塊は土砂状を呈するため、末端は地表の崖錐分布域下限に推定。

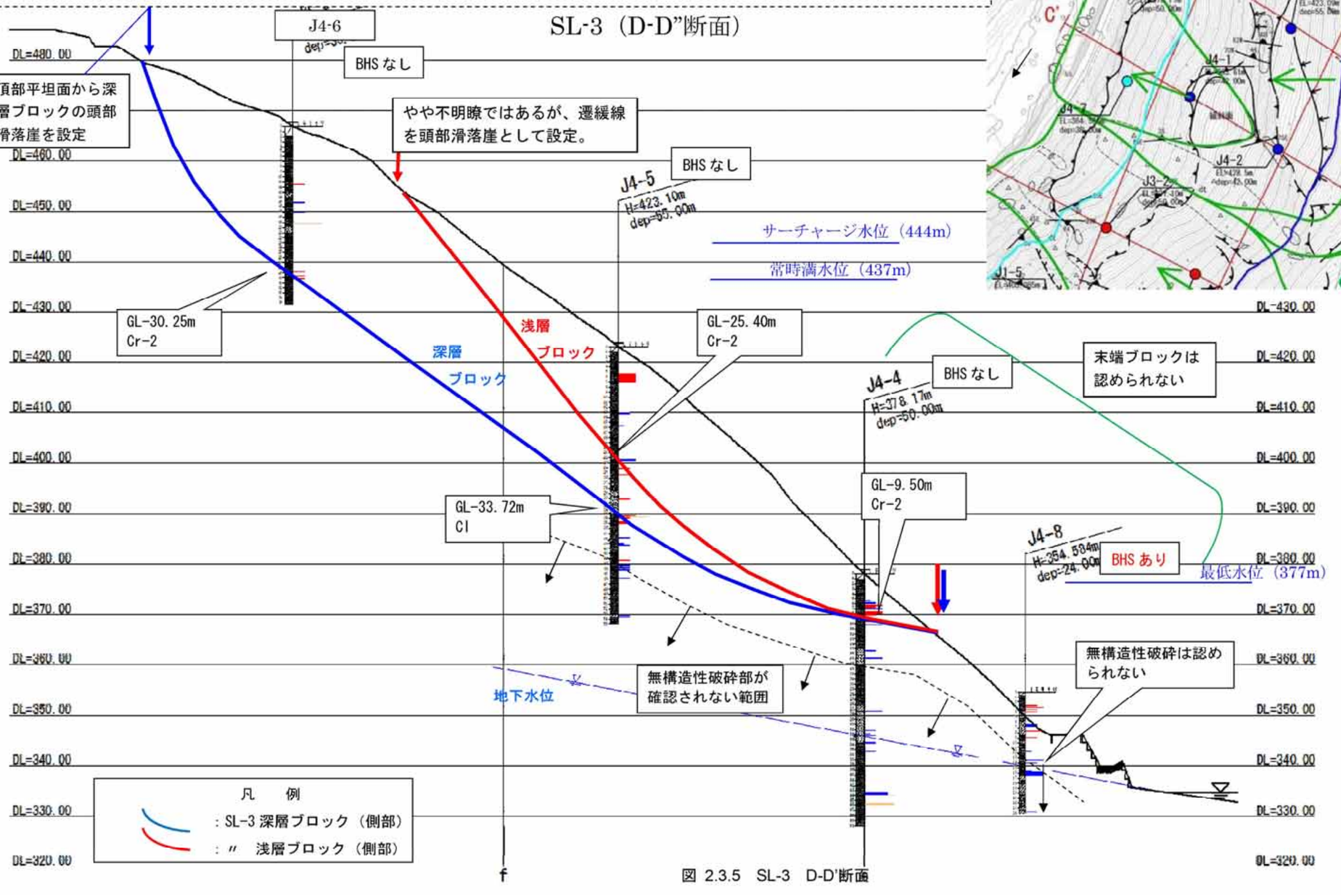


◆既往（平成 28 年度まで）検討　D-D’ 断面

2.3.2　D-D'測線

・末端ブロック：開口クラック状の微地形を頭部滑落崖とした末端ブロックが疑われたが、斜面末端部のボーリング J4-8 の深部には無構造性破砕部が分布せず、末端ブロックに該当する破砕部は認められない。
・浅層ブロック：やや不明瞭な遷緩線の上部に厚い崖錐が溜まっている地形状況から想定した平面的ブロック形状に対して、ボーリング（J4-5，J4-4）からも Cr2 の連続した無構造性破砕が認められたため、断面形状として下記赤線の浅層ブロックを想定した。
・深層ブロック：連続的な頭部滑落崖地形、頭部平坦面から想定した平面的ブロック形状に対して、ボーリング（J4-6, J4-5, J4-4）で Cr2～Cl の無構造性破砕の連続性が認められた。一方、J4-8 では深部に無構造性破砕は認められなかったため、断面形状として下記青線の深層ブロックを想定した。





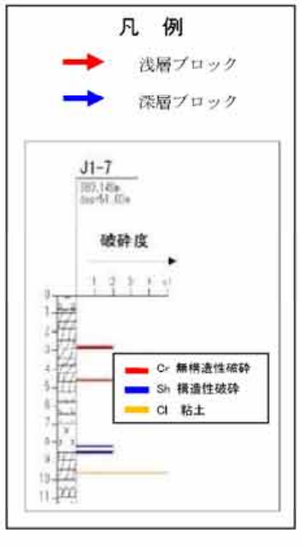
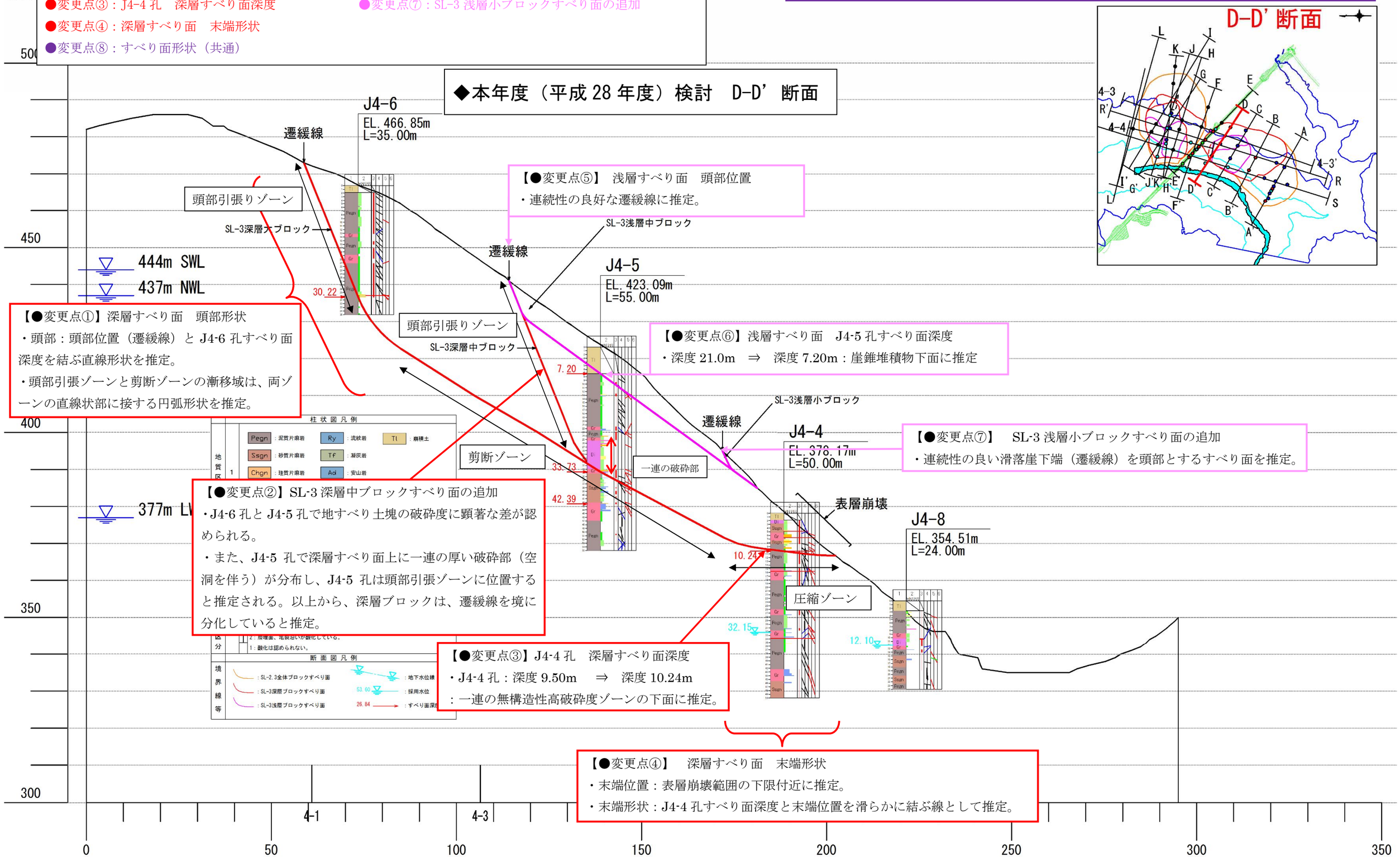


図 2.3.5　SL-3　D-D'断面

(2) D-D’ 断面　比較

●変更点①：深層すべり面 頭部形状
●変更点②：SL-3 深層中ブロックすべり面の追加
●変更点③：J4-4 孔　深層すべり面深度
●変更点④：深層すべり面　末端形状
●変更点⑧：すべり面形状（共通）
●変更点⑤：浅層すべり面　頭部位置
●変更点⑥：浅層すべり面　J4-5 孔すべり面深度
●変更点⑦：SL-3 浅層小ブロックすべり面の追加

【●変更点⑧】：すべり面形状（共通）：平成 28 年度検討では円弧状のすべり面形状を推定した。平成 29 年度検討では、SL-3 ブロックは重力性変形を素因とする岩盤地すべりであることから、頭部開口域・剪断域は直線形状として、その間の漸移域は円弧形状に推定した。



【●変更点⑤】 浅層すべり面　頭部位置
・連続性の良好な遷緩線に推定。

【●変更点①】深層すべり面　頭部形状
・頭部：頭部位置（遷緩線）と J4-6 孔すべり面深度を結ぶ直線形状を推定。
・頭部引張ゾーンと剪断ゾーンの漸移域は、両ゾーンの直線状部に接する円弧形状を推定。

【●変更点⑥】浅層すべり面　J4-5 孔すべり面深度
・深度 21.0m　⇒　深度 7.20m：崖錐堆積物下面に推定

【●変更点⑦】 SL-3 浅層小ブロックすべり面の追加
・連続性の良い滑落崖下端（遷緩線）を頭部とするすべり面を推定。

【●変更点②】SL-3 深層中ブロックすべり面の追加
・J4-6 孔と J4-5 孔で地すべり土塊の破砕度に顕著な差が認められる。
・また、J4-5 孔で深層すべり面上に一連の厚い破砕部（空洞を伴う）が分布し、J4-5 孔は頭部引張ゾーンに位置すると推定される。以上から、深層ブロックは、遷緩線を境に分化していると推定。

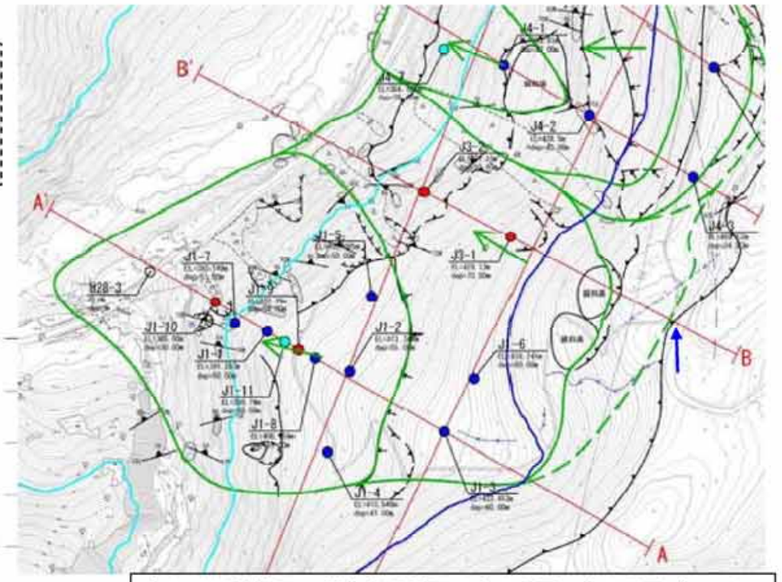
【●変更点③】J4-4 孔　深層すべり面深度
・J4-4 孔：深度 9.50m　⇒　深度 10.24m
：一連の無構造性高破砕度ゾーンの下面に推定。

【●変更点④】 深層すべり面　末端形状
・末端位置：表層崩壊範囲の下限付近に推定。
・末端形状：J4-4 孔すべり面深度と末端位置を滑らかに結ぶ線として推定。

◆既往（平成 28 年度まで）検討　B-B’ 断面

2.2.2　B-B'測線

・浅層ブロック：側部地形が不明瞭ではあるが、緩斜面から頭部形状を想定した平面的ブロック形状に対して、J3-1 では流れ目(N7W23W)だが 5cm と薄い Cr3 破砕が認められた。しかし、J3-2 の Cr3 の傾斜方向は差目(N87W49S)もしくは高角度（N65E71N)で、連続的な破砕部は認められないため、浅層ブロックの存在可能性は低いと考えられる。
・深層ブロック：連続的な小崖地形と頭部平坦面から想定した平面的ブロック形状に対して、ボーリングからも Cr2～Clay の連続した無構造性破砕が認められ、傾斜方向についても斜面向きに対して流れ目で連続的であるため、断面形状としては下記青線を想定した。



矢印は判読結果に対応する位置（赤は浅層、青は深層ブロック）

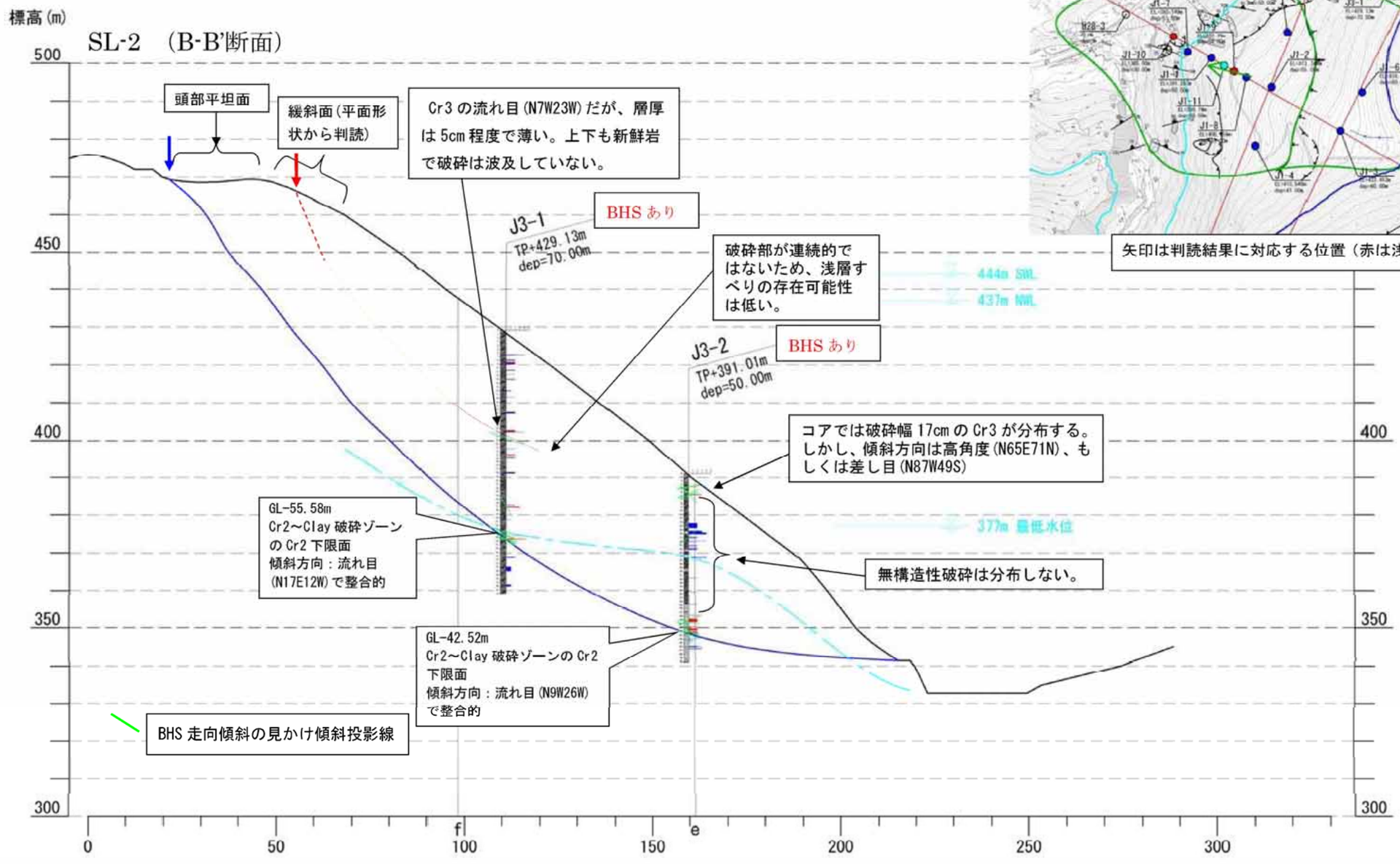


図 2.2.9　B-B’ 断面における検討ブロック形状の設定

(3) B-B’ 断面　比較

●変更点①：深層すべり面（H29：SL-2・3 深層全体ブロック）　頭部形状

●変更点②：SL-3 深層大ブロックすべり面の追加

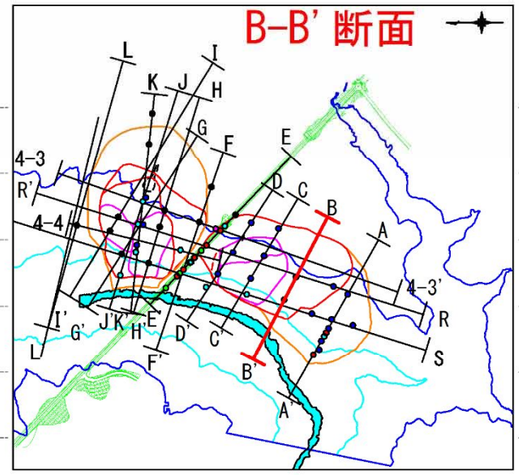
●変更点③：深層すべり面（H29：SL-2・3 深層全体ブロック）に作用する地下水位線

●変更点④：すべり面形状（共通）

【●変更点④】：すべり面形状（共通）：平成 28 年度検討では円弧状のすべり面形状を推定した。平成 29 年度検討では、SL-3 ブロックは重力性変形を素因とする岩盤地すべりであることから、頭部開口域・剪断域は直線形状として、その間の漸移域は円弧形状に推定した。

B-B’ 断面

◆本年度（平成 29 年度）検討　B-B’ 断面



標高

遷緩線

頭部引張りゾーン

444m SWL

437m NWL

SL-3深層大ブロック

SL-2・3深層全体ブロック

J3-1
EL. 429. 13m
L=70. 00m

26. 84

53. 60

55. 42

J3-2
EL. 391. 01m
L=50. 00m

15. 99

42. 69

著しくゆるんだ片麻岩の露頭が分布

緩みが比較的小さい片麻岩の岩盤露頭が分布

剪断ゾーン

圧縮ゾーン

377m

【●変更点①】深層すべり面　頭部形状
・頭部：頭部位置（遷緩線）から高角直線形状を推定。
・頭部引張ゾーンと剪断ゾーンの漸移域は、両ゾーンの直線状部に接する円弧形状を推定。

【●変更点②】SL-3 深層大ブロックすべり面の追加
・コア区分見直しの結果、J3-1 孔、J3-2 孔において、深層すべり面の上位に、すべり面候補と成り得る無構造性高破砕度ゾーンを抽出。
・地形判読結果、周辺孔のすべり面深度、ボアホール解析等を総合的に検討した結果、SL-2・3 深層全体ブロックの上位に、SL-3 深層大ブロックすべり面が存在すると推定。

【●変更点③】SL2・3 深層全体ブロックに作用する地下水位線
・J3-2 孔の削孔時水位は、周辺ボーリング孔の孔内水位との比較から地下水位を正確に反映していないと評価。
・J3-2 を除いたボーリング孔の孔内水位から地下水位コンターを推定し、地下水位線を推定した。

柱状図凡例

地質区分 1
Pegn：泥質片麻岩　Ry：流紋岩　Tl：崩積土
Ssgn：砂質片麻岩　Tf：凝灰岩
Chgn：珪質片麻岩　Aol：安山岩
Gr：花崗岩（アプライト、ペグマタイトを含む）
Di：閃緑岩

破砕度区分 2
地すべり：Cl：粘土～砂／Cr4：角礫岩（基質支持）／Cr3：角礫岩（礫支持～基質支持）／Cr2：角礫岩（礫支持）／Cr1b：開口割れ目を細粒物が充填／Cr1a：開口割れ目／未破砕／判別不能
断層：Cl：／Sh4：／Sh3：／Sh2：／Cl：コア観察では明瞭記載が無すべり面論拠が4程が困難なCl

酸化区分 3
4：鉱物粒子の内部まで酸化・分解している。　※(例) マサ土状
3：岩芯の大部分が酸化している。
2：層理面、亀裂沿いが酸化している。
1：酸化は認められない。

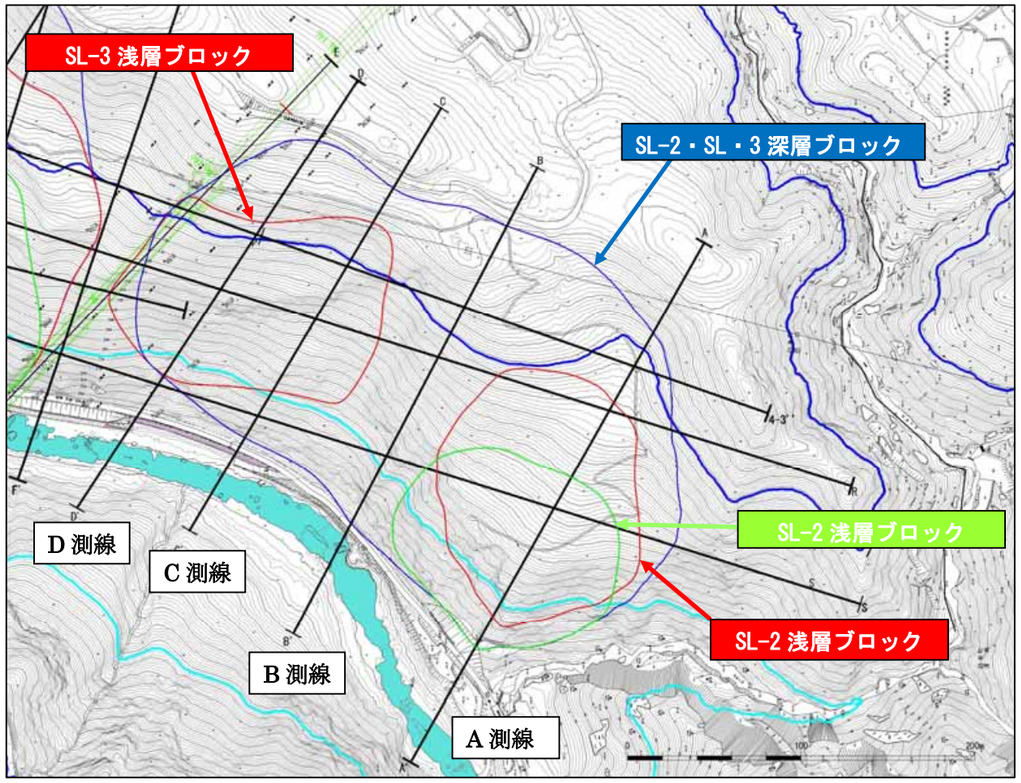
断面図凡例
境界線等：SL-2.3全体ブロックすべり面／SL-3深層ブロックすべり面／SL-3浅層ブロックすべり面／地下水位線／53.60 採用水位／26.84 すべり面深度候補

3.3 安定解析結果　変更点

◆既往検討　安定解析

＜結果の要旨＞
・SL-2 斜面末端すべり（A-A’）において湛水時に 5%以上の安全率低下が見込まれる。
・SL-3 浅層すべり（D-D’，d-d’）において湛水時に 5%以上の安全率低下が見込まれる。

対象ブロック					設定定数				解析結果				最大抑止力			
									水位上昇時		水位急低下時（SWL→NWL）					
番号	ブロック	測線	すべり面	ブロックの主側線方向断面	単位体積重量 (kN/m3)	粘着力C (kN/m2)	内部摩擦角φ(°)	Fs_0	水位(EL.m)	Fs_{min}	水位 (EL.m)	Fs_{min}	抵抗力(kN)	起動力(kN)	計画Fs	必要抑止力 (kN)
1	SL-2	A-A’	深層			25.0	21.29	1.05	380	1.025		1.137	51,019	49,756	1.150	6,200
2			浅層			25.0	22.32	1.05	390	1.015		1.187	20,419	20,122	1.150	2,721
3			斜面末端	○		25.0	26.53	1.05	375	0.968		1.159	21,659	22,384	1.150	4,083
4	SL-2	B-B’	深層			25.0	34.64	1.05	395	1.044		1.070	78,686	75,385	1.150	8,006
5	SL-3	C-C’	深層			25.0	32.77	1.05	405	1.010		1.009	41,308	40,919	1.150	5,748
6			浅層			21.0	30.89	1.05	410	1.005		1.020	17,379	17,289	1.150	2,504
7	SL-3	D-D’	深層			25.0	32.43	1.05	400	1.010		1.003	47,549	47,064	1.150	6,575
8			浅層		23.0	25.0	34.84	1.05	395	0.994	444→437	1.121	19,451	19,577	1.150	3,062
9	SL-4	F-F’	深層	○		25.0	28.51	1.05	330	1.050		1.078	103,494	98,555	1.150	9,845
10			浅層	○		25.0	24.10	1.05	415	1.036		1.039	37,511	35,945	1.150	3,826
11			斜面末端1	○		25.0	31.04	1.05	330	1.050		1.230	48,716	46,395	1.150	4,638
12			斜面末端2	○		18.0	28.38	1.05	390	1.009		1.156	16,909	16,763	1.150	2,369
13	SL-2	a-a’	深層	○		25.0	24.93	1.05	350	1.048		1.250	59,557	56,817	1.150	5,782
14	SL-3	b-b’	深層	○		25.0	31.96	1.05	390	1.024		1.043	48,116	46,982	1.150	5,913
15	SL-2	c-c’	浅層	○		23.0	22.67	1.05	390	1.024		1.176	21,059	20,566	1.150	2,591
16	SL-3	d-d’	浅層	○		20.0	30.81	1.05	410	0.992		1.059	14,489	14,611	1.150	2,313



◆本年度検討　安定解析

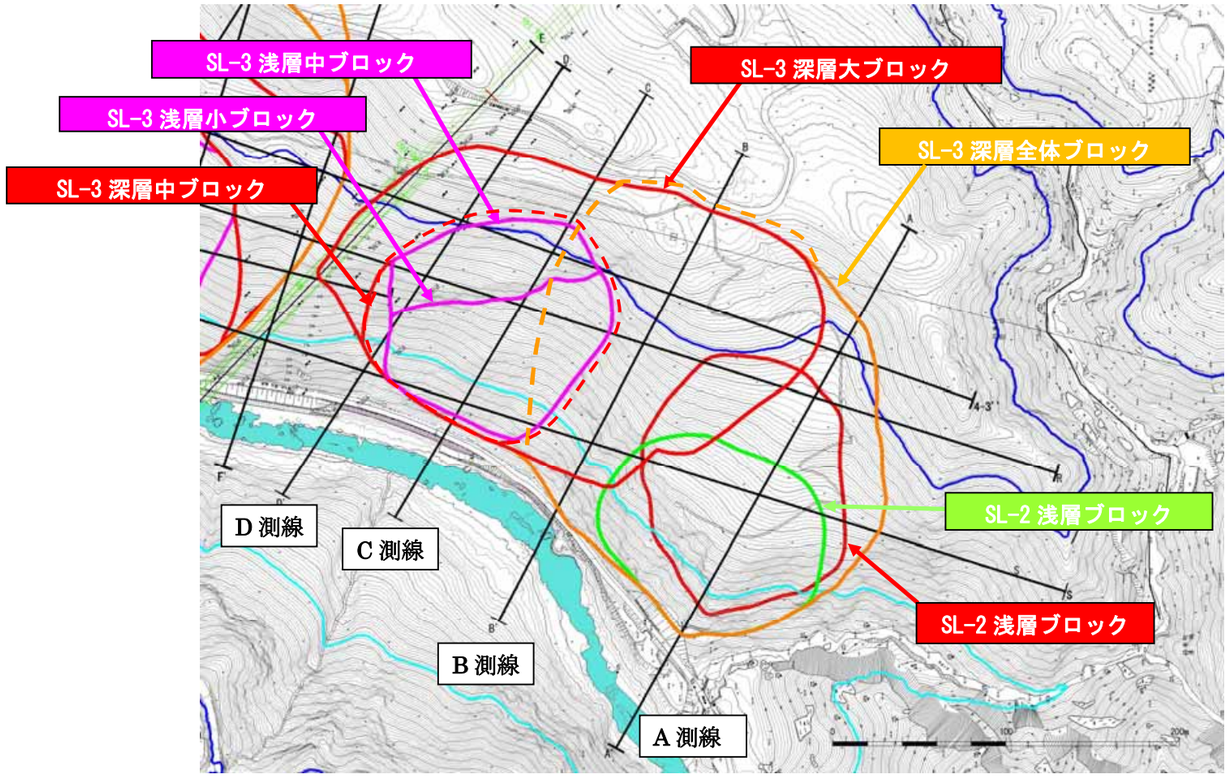
・安定解析の結果、SL-2 斜面末端ブロックの A-A’ 測線で湛水時の最小安全率 Fsmin<1.00 となった。
SL-3 深層大ブロックの C-C’ 測線、D-D’ 測線で湛水時の採取安全率 Fsmin<1.00 となった。
SL-3 深層中ブロックの D 測線で湛水時の最小安全率 Fsmin<1.00 となった。

ブロック		解析測線	設定定数					解析結果				最大抑止力						対応する既往検討番号ケースからの主な変更点	対応する既往検討番号ケース
			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	φ(°)逆算内部摩擦力	貯水位上昇時		貯水位急下降時 (SWL 444m→NWL437m)		抵抗力 (kN)	滑動力 (kN)	計画安全率	必要抑止力 (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-2･3	深層全体	A-A’	有	1.05	23.0	25.0	21.29	1.025	380	1.137	444→437	51019	49756	1.150	6200	1.025	上昇時380	既往検討から変化なし。	1
SL-2	浅層	A-A’	有	1.05	23.0	25.0	22.32	1.015	390	1.187	444→437	20419	20122	1.150	2788	1.017	上昇時385	既往検討から変化なし。	2
SL-2	斜面末端	A-A’	有	1.05	23.0	25.0	26.53	0.968	375	1.159	444→437	21659	21659	1.150	4083	0.968	上昇時375	既往検討から変化なし。	3
SL-2･3	深層全体	B-B’	有	1.05	23.0	25.0	28.93	1.018	405-411	1.015	444→437	63683	64664	1.150	8571	1.015	下降時437	（解析条件） すべり面、地下水位線変更。 （解析結果） Fsmin検討 1.044(既往) → 1.018(本年度検討)	4
SL-3	深層大	B-B’	無	1.05	23.0	25.0	28.93	1.035	380-382	1.031	444→437	33941	32917	1.150	3914	1.031	下降時437	-	追加
SL-3	深層大	C-C’	無	1.05	23.0	25.0	32.55	1.018	421-423	0.996	444→437	51171	49579	1.150	5844	1.032	上昇時367	（解析条件） すべり面変更。 （解析結果） Fsmin 1.010(既往検討) → 0.996(本年度検討)	5
SL-3	深層中	C-C’	無	1.05	23.0	25.0	32.04	1.017	403-408	1.059	444→437	36673	35717	1.150	4402	1.026	上昇時366	-	追加
SL-3	浅層中	C-C’	無	1.05	23.0	22.0	30.85	1.042	363-364	1.065	444→437	22695	21762	1.150	2331	1.042	上昇時363	（解析条件） すべり面変更。 （解析結果） Fsmin 1.005(既往検討) → 1.042(本年度検討)	6
SL-3	浅層小	C-C’	無	1.05	23.0	13.0	31.87	1.033	363-365	1.153	444→437	10493	10156	1.150	1186	1.033	上昇時363	-	追加
SL-3	深層大	D-D’	無	1.05	23.0	25.0	31.43	1.010	414-424	0.983	444→437	46501	45679	1.150	6030	1.017	上昇時391	（解析条件） すべり面変更。 （解析結果） Fsmin 1.003(既往検討) → 0.983(本年度検討)	7
SL-3	深層中	D-D’	無	1.05	23.0	25.0	30.50	0.979	396-398	1.150	444→437	19495	19803	1.150	3279	0.984	上昇時390	-	追加

【C、D 測線の安定解析結果について】

既往検討では、深層ブロックのすべり面は円弧形状を想定し、湛水時の最少安全率は 1.000 以上となった。

本年度検討では、対応する SL-3 深層大ブロックのすべり面形状は岩盤地すべりの形状を想定したため、湛水時の最小安全率は 1.000 未満となった。



４．LP 地形量図を用いた地形判読

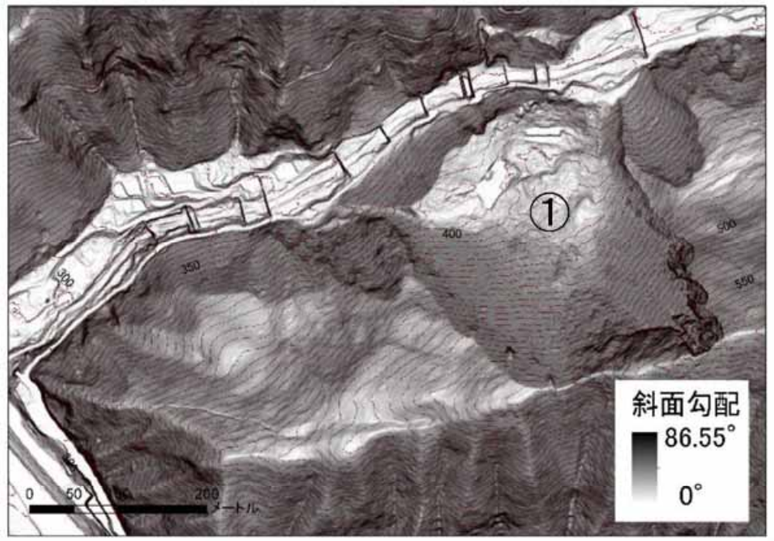
事　　項	要　　点	備　　考

・地すべりのブロック区分の精度向上を目的として、「土木研究所資料 航空レーザ測量データを用いた地すべり地形判読用地図の作成と判読に関する手引き（案）平成 28 年 10 月 国立研究開発法人土木研究所 土砂管理研究グループ 地すべりチーム」に基づき LP 地形量図による微地形を用いた地すべり地形判読を実施し、判読結果の補強を行った。

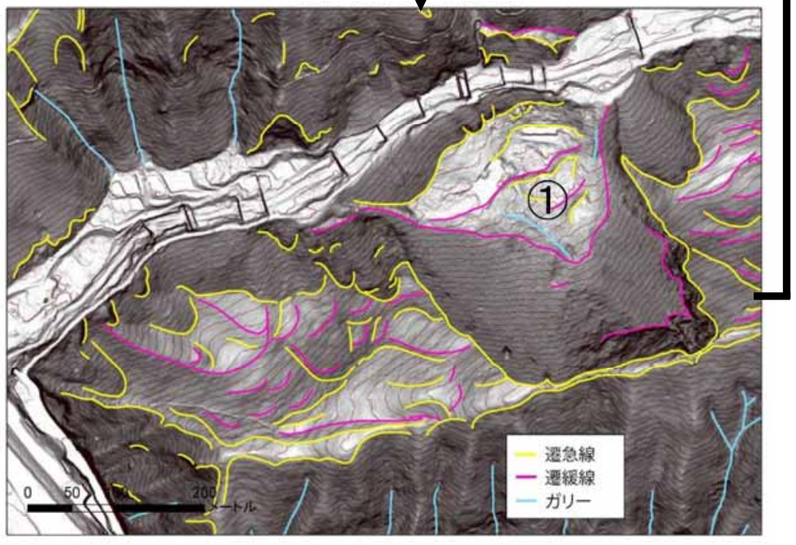
対象地域の LP データ収集
↓
（１） LP 地形量図*の作成
↓
（２） LP 地形量図*を用いた微地形分布図の作成
↓
（３） 微地形分布図を基にした地すべりブロックの判読
↓
（４） 地すべり地形判読図の作成

LP データを用いた地形判読調査のフロー

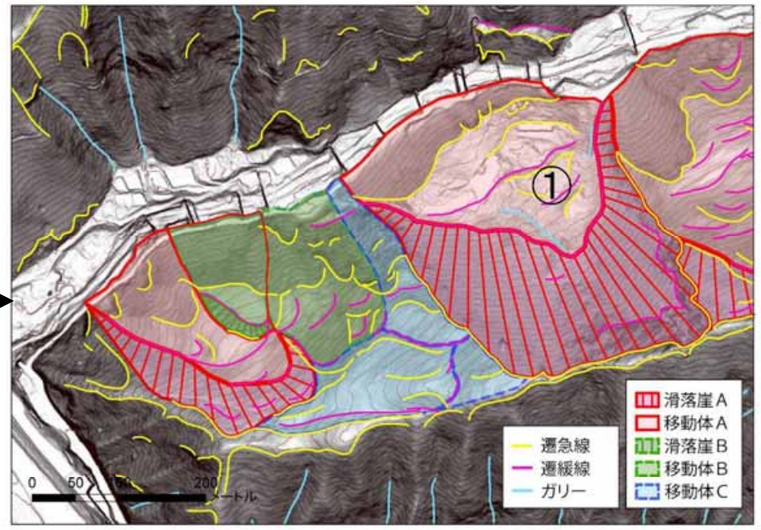
＊LP 地形量図
等高線図と斜面勾配の「重ね合わせ図」



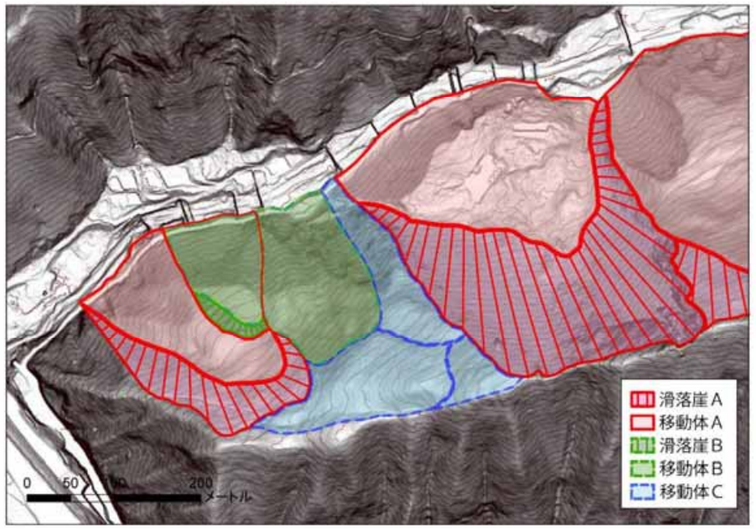
（１） 等高線と斜面勾配の重ね合わせ図



（２） 微地形判読図（等高線と斜面勾配の重ね合わせ図）



（３） 微地形を用いた地すべり地形判読図（等高線と斜面勾配の重ね合わせ図）



（４） 地すべり地形判読図（等高線と斜面勾配の重ね合わせ図）

図 4.1.LP 地形量図を用いた地すべり地形判読調査の例

「土木研究所資料 航空レーザ測量データを用いた地すべり地形判読用地図の作成と判読に関する手引き（案）
平成 28 年 10 月 国立研究開発法人土木研究所 土砂管理研究グループ 地すべりチーム」P14, 15

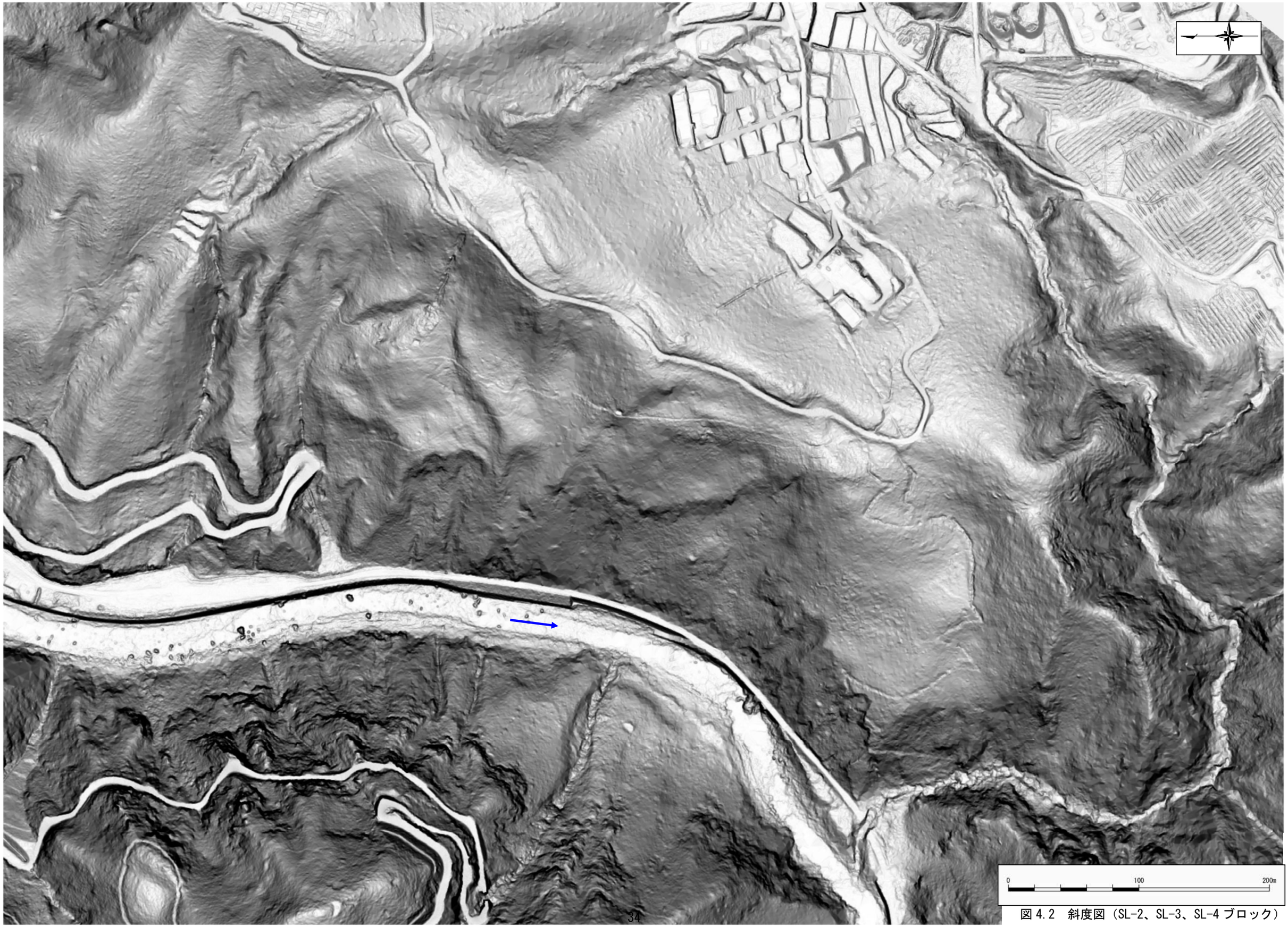


図 4.2　斜度図（SL-2、SL-3、SL-4 ブロック）

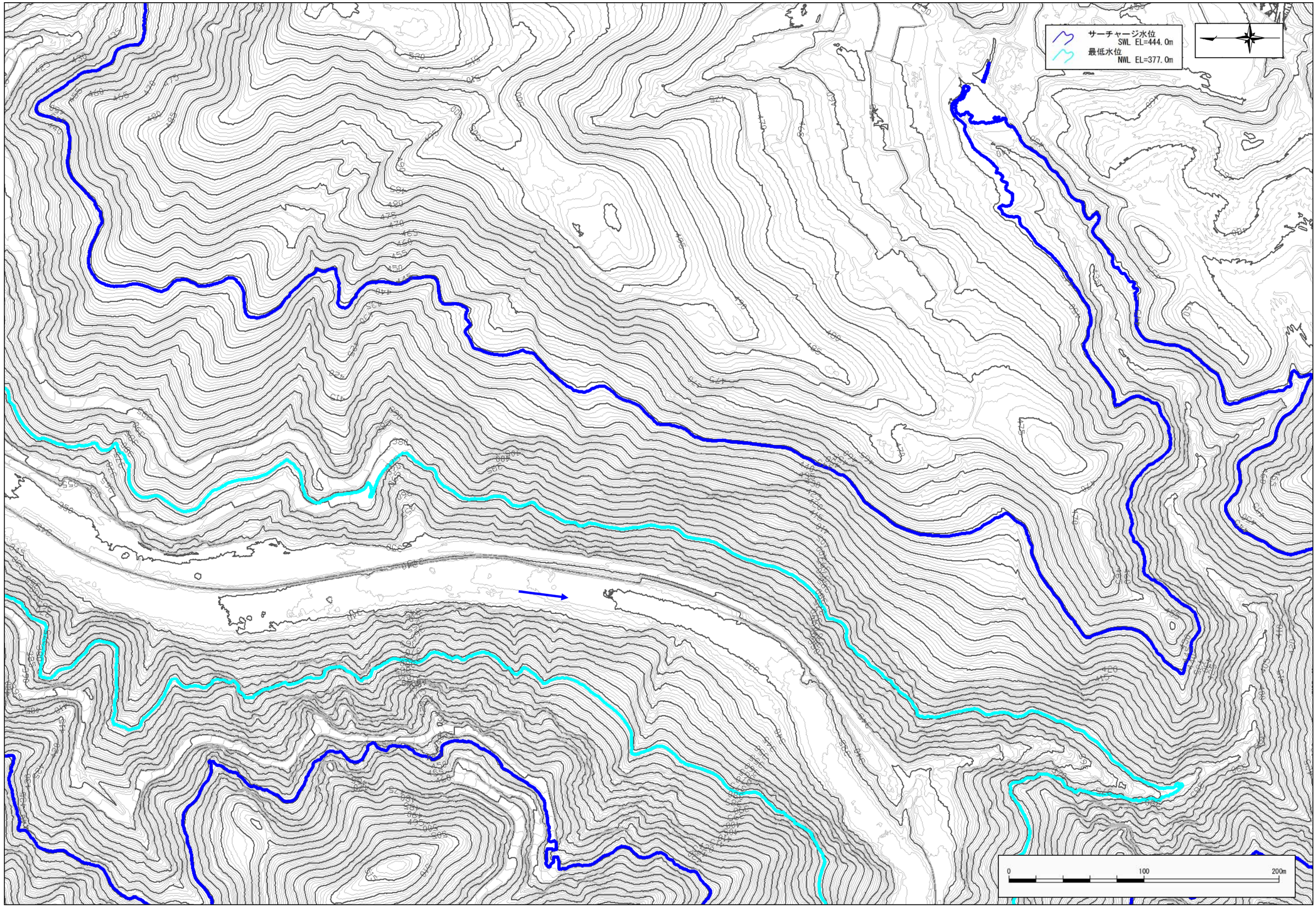


図 4.3　LP 地形図（SL-2、SL-3、SL-4 ブロック）

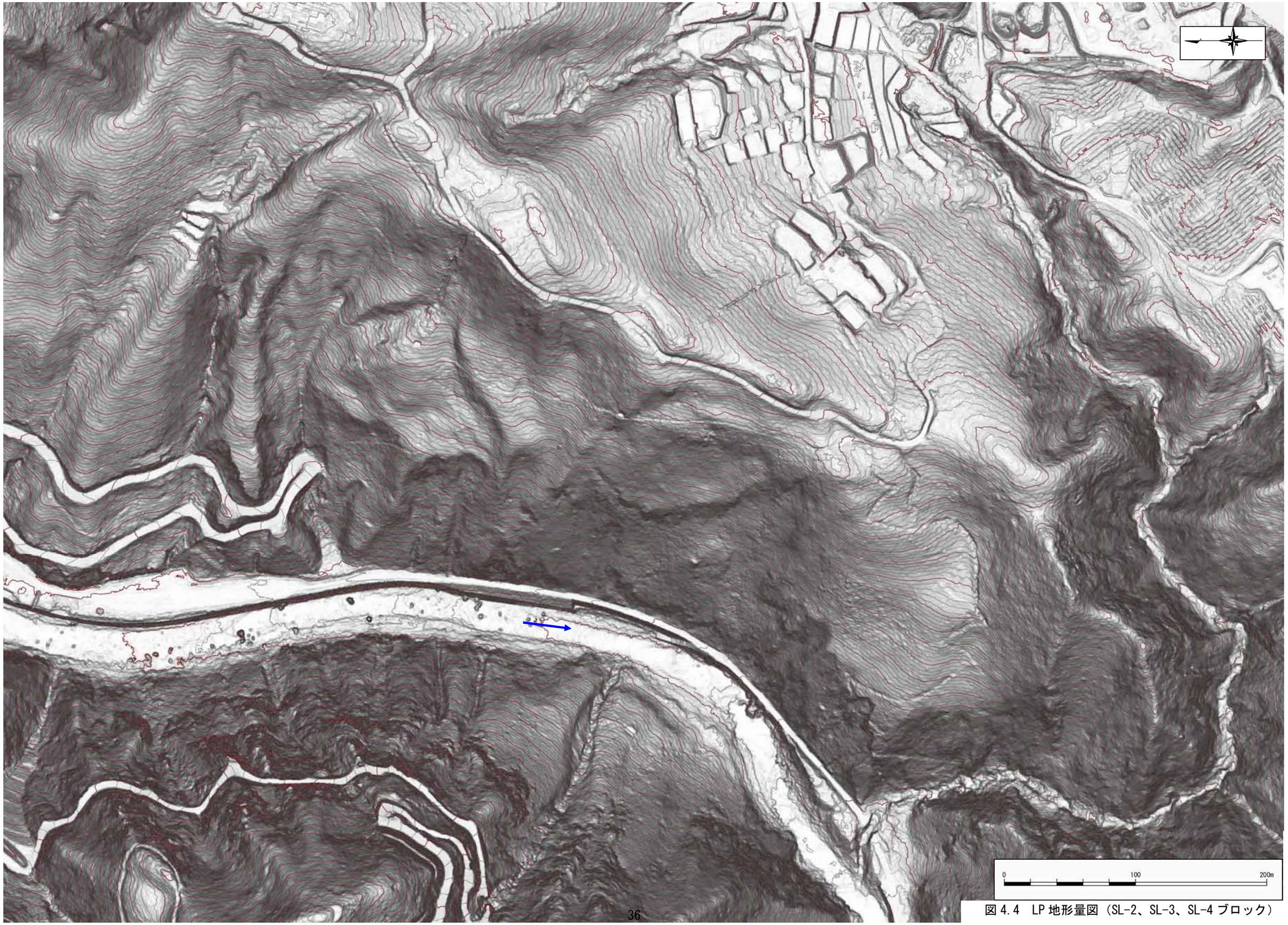


図 4.4　LP 地形量図（SL-2、SL-3、SL-4 ブロック）

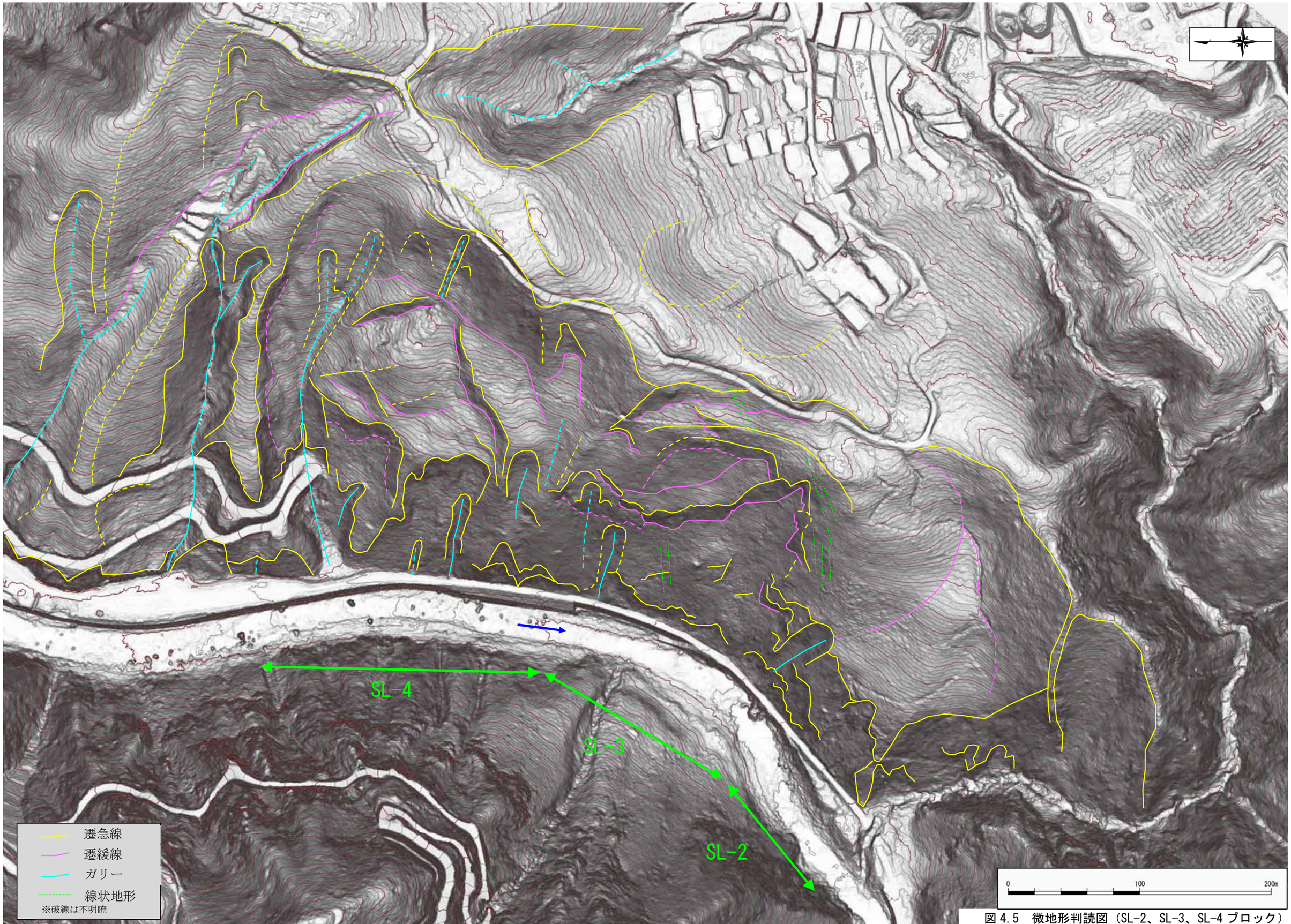


図 4.5　微地形判読図（SL-2、SL-3、SL-4 ブロック）

■SL-4 ブロックの判読結果
・移動体 A,B,C の移動方向は遷急線、滑落崖の傾向から西向きと判読
・移動体 A は、頭部の南東から北西方向の段差地形（微地形）とそれに連続する上流側側部の段差地形、下流側側部の尾根地形・露岩部の境界、末端部は河床付近より抽出。
・移動体 B,C は、頭部の比較的明瞭な滑落崖と緩斜面、それに連続する下流側側部の段差地形及び尾根地形・露岩部の境界、上流側側部の沢地形、末端部は斜面下部の遷緩線より抽出。

■SL-3 ブロックの判読結果
・移動体 A,B,C の移動方向は遷急線、滑落崖の傾向から西向きと判読
・移動体 A は、頭部の南北方向の滑落崖と緩斜面、上流側側部の尾根地形との境界、下流側側部の凸状土塊（SL-2 へのせり出し）と崩壊地形、末端部は河床付近より抽出。
・移動体 B,C は、頭部の南北方向の滑落崖と緩斜面、上流側側部の遷急線のズレと崩壊地形、下流側側部の崩壊地形、末端部は斜面下部の遷急線より抽出。

滑落崖 A
移動体 A
滑落崖 B
移動体 B
滑落崖 C
移動体 C

頭部滑落崖
緩斜面
段差（微地形）
連続する段差地形
尾根地形との境界
遷急線のズレ
と崩壊地形
頭部滑落崖
緩斜面
移動方向は遷急線、滑落崖の傾向
から西向きと判読
沢地形
移動方向は遷急線、滑落崖の傾向
から西向きと判読
凸状土塊（SL-2 側へのせ
り出し）と崩壊地形
遷緩線
河床付近
（遷緩線）
露岩部
遷急線
河床付近
（遷緩線）
SL-4
SL-3
SL-2

遷急線
遷緩線
ガリー
線状地形
※破線は不明瞭

0 100 200m

図 4.6　微地形を用いた地すべり地形判読図

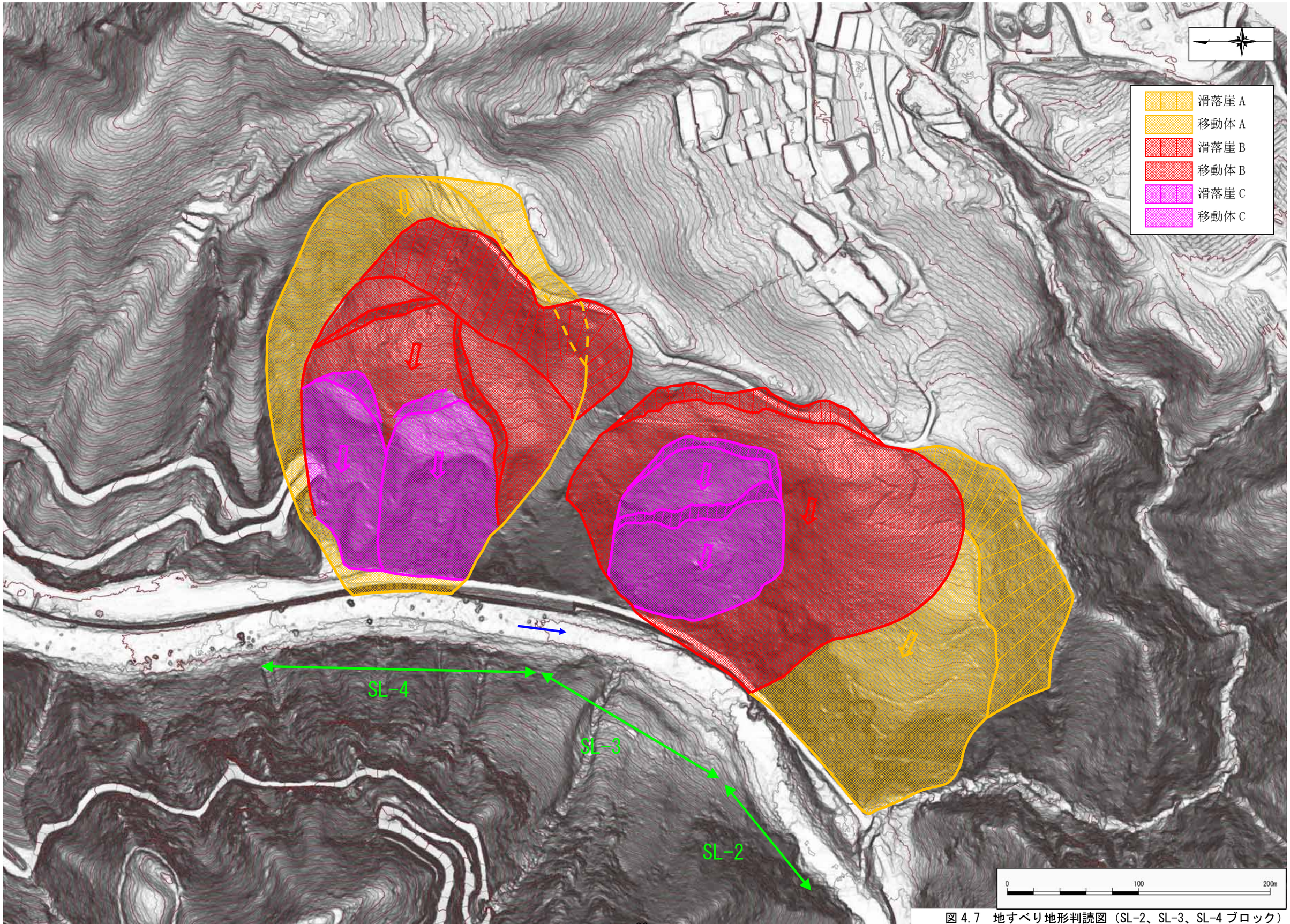


図 4.7　地すべり地形判読図（SL-2、SL-3、SL-4 ブロック）

５．SL-3、4 ブロックの精査

事　　項	要　　点	備　　考
	・精査は図 5.1 に基づき、詳細現地踏査とコア観察を実施し、計測データを確認の上、精査結果平面図および精査結果断面図等の作成を行った。	「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」P3-2 平成 21 年 7 月 国土交通省河川局治水課

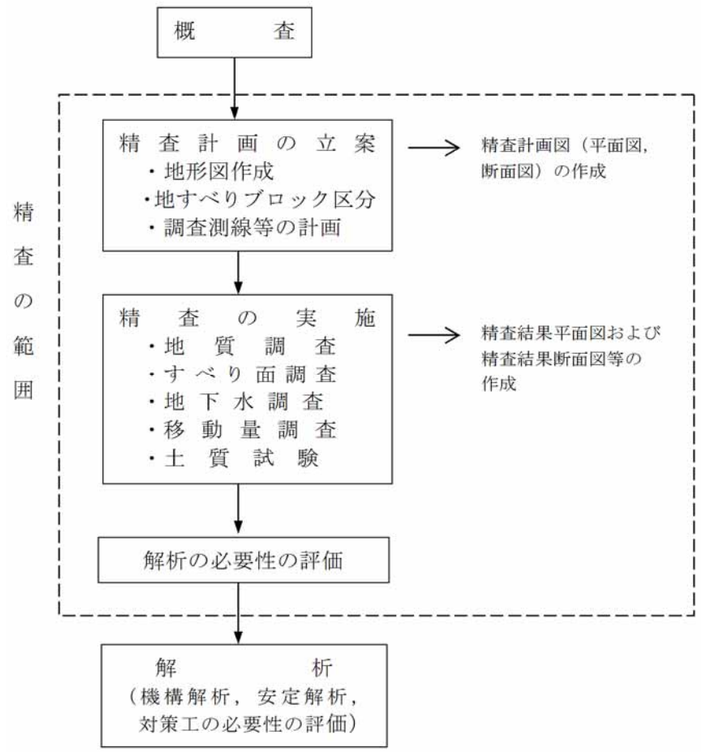


図 5.1　精査のフロー

5.1 詳細現地踏査

地形判読結果を基に詳細現地踏査を実施し、段差や遷緩線等の微地形や地すべり特有の滑落崖や緩斜面、露頭状況を確認し、地すべりブロック範囲を推定した。現地踏査の結果、ブロックの範囲は地形判読結果と概ね一致した。

■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 浅層中ブロック（②とほぼ同じ平面範囲である）
(4)　SL-3 浅層小ブロック（最大幅約 110m×最大長さ約 90m）
(5)　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

(6)　SL-4 深層超大ブロック（最大幅約 225m×最大長さ約 300m）
(7)　SL-4 深層超大（内）ブロック（最大幅約 225m×最大長さ約 300m）
(8)　SL-4 深層大ブロック（最大幅約 200m×最大長さ約 230m）
(9)　SL-4 深層中ブロック（最大幅約 140m×最大長さ約 220m）
(10)　SL-4 浅層小下流ブロック（最大幅約 70m×最大長さ約 125m）
(11)　SL-4 浅層小上流上部ブロック（最大幅約 70m×最大長さ約 55m）
(12)　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　Ss 砂岩　Cg 礫岩　Tf 凝灰岩　Ry 流紋岩
Gd 花崗閃緑岩　Ssgn 砂質片麻岩　Msgn 泥質片麻岩　Chgn 珪質片麻岩

- 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

岩の緩み・破砕区分

Y1	ほとんど緩みがない
Y2	緩みにより層理・節理沿いに亀裂が開口している
Y3	緩みにより層理・節理沿いに亀裂が開口するとともに、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	緩みにより層理・節理沿いに亀裂が開口するとともに、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

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斜面末端ブロック，SL-2浅層ブロック，SL-3浅層ブロック，SL-4浅層ブロック
- SL-3深層ブロック，SL-4深層ブロック
- SL-2・3深層全体ブロック，SL-4深層超大ブロック

0　50　100m

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29年　月		
尺度	1/2,000	図面番号	1
会社名	日本工営株式会社		

図 5.1.1 踏査結果地すべりブロック分布平面図

SL-3 深層大ブロック踏査写真平面図

（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）

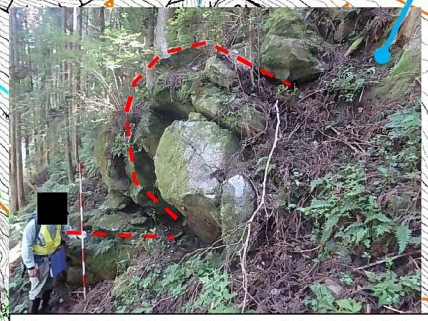
・上流側部：側方崖（①）、表層崩壊跡

・下流側部：せり出し地形（⑥⑦）、崩壊跡（⑤）

① 上流側部： 側方崖下端の遷緩線に推定。

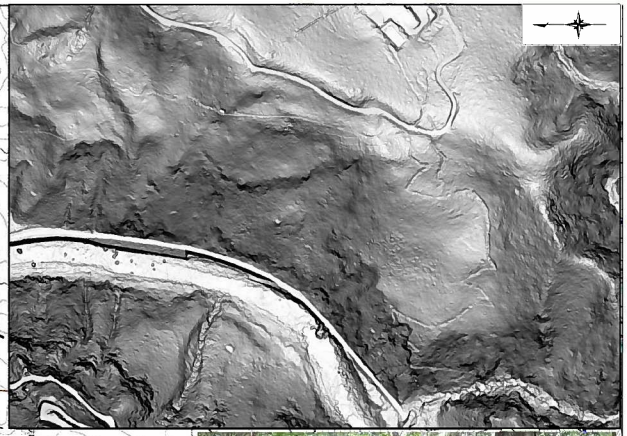
② 下流側部：崖錐堆積物と緩みが比較的軽微な岩盤との境界（湧水箇所）に推定。

③ 末端部：表層崩壊跡に推定。

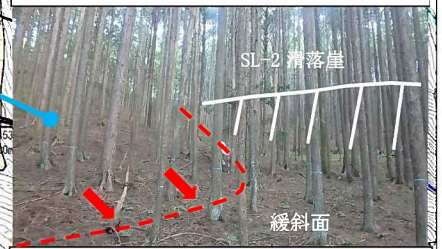


④ 末端付近の片麻岩露頭：座屈が認められ、地すべり末端の圧縮領域に位置すると推定。

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 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 上流側部：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 5.1.2 SL-3 深層大ブロック踏査写真平面図

（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）

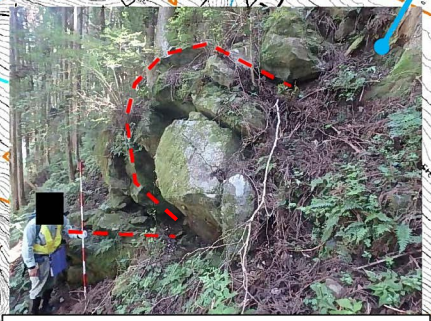
・下流側部：沢地形（崩壊跡）（⑤）

SL-3 深層中ブロック踏査写真平面図

① 上流側部： 側方崖下端の遷緩線に推定。

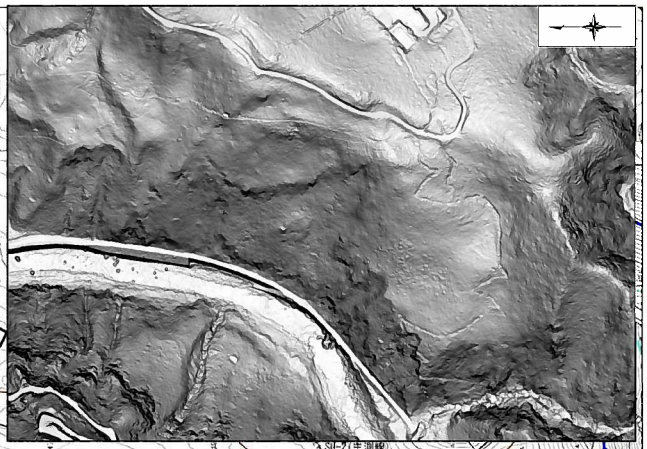
② 下流側部：崖錐堆積物と緩みが比較的軽微な岩盤との境界（湧水箇所）に推定。

③ 末端部：表層崩壊跡に推定。



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。

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。

⑤ 下流側部：沢地形の下流側遷緩線に推定。

業務名	平成29年度 設楽ダム地質解析業務
図面名	SL-2, 3, 4平面図
年月	平成29年 月
尺度	1/1,500 図面番号 1

図 5.1.3 SL-3 深層中ブロック踏査写真平面図

（3）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

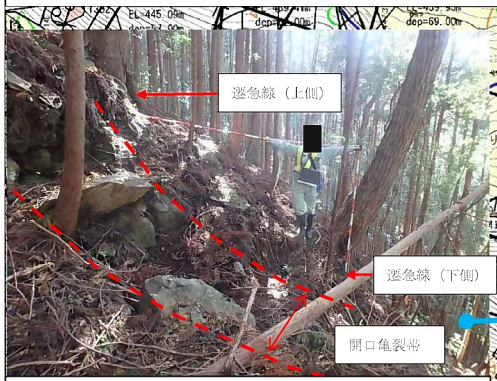
・頭部（深層中ブロックと共通）：滑落崖（⑥、⑦、⑧）

・末端部：崖錐堆積物の下面（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



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）。

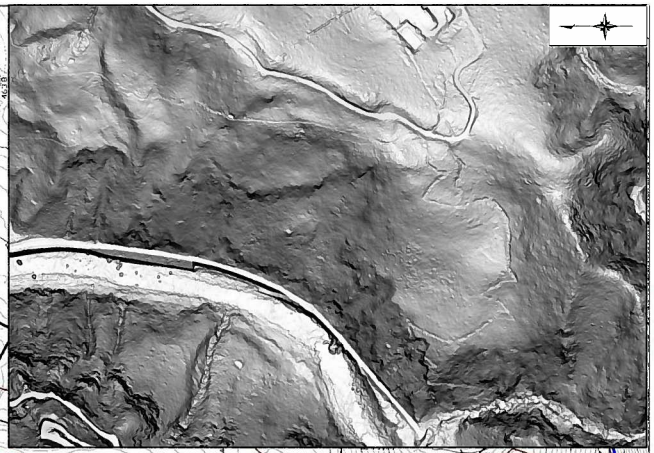
② 上流側部：開口亀裂帯に推定。

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。

⑤ 下流側部：沢地形に推定。

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-2, 3, 4平面図
年月	平成29年 月
尺度	1/1,500 図面番号 1

図 5.1.4 SL-3 浅層中ブロック踏査写真平面図

（4）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）

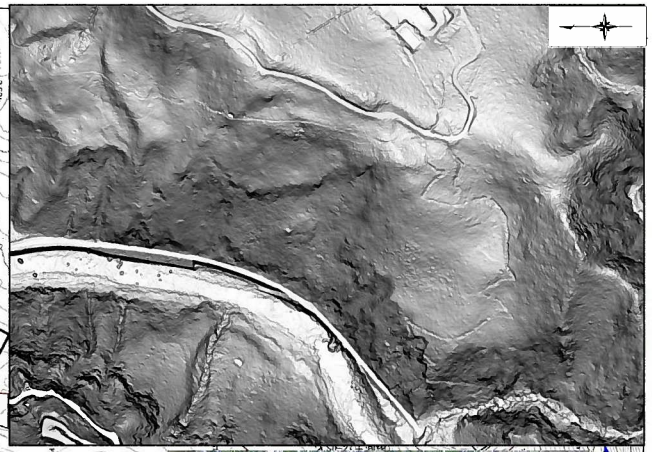
・末端部（浅層中ブロックと共通）：崖錐堆積物の下面（②）

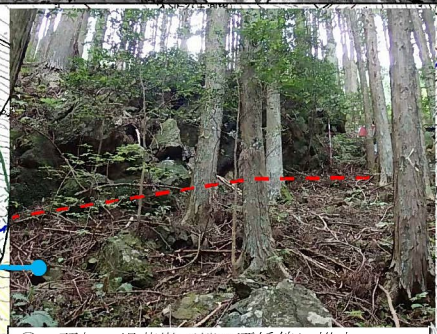
・上流側部：表層崩壊跡（①）

・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

⑥　浅層小ブロック滑落崖背後の表層崩壊
滑落崖形成後、背後斜面が崩壊したことを示す。





⑤　頭部：滑落崖下端の遷緩線に推定。

①　上流側部：崩壊跡に推定。

②　末端部：崖錐堆積物と岩盤の境界に推定。

③　下流側部：沢地形に推定。

④　頭部：滑落崖下端の遷緩線に推定。

業務名	平成29年度　胆沢ダム地質解析業務
図面名	SL-2, 3, 4平面図
年月	平成29年　月
尺度	1/1,500　図面番号　1

図 5.1.5　SL-3 浅層小ブロック踏査写真平面図

(5) SL-2・3 深層全体ブロック

◆ブロック規模：最大幅約 350m、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）

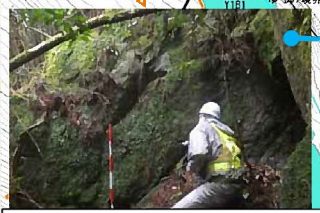
SL-2・3 深層全体ブロック踏査写真平面図

① 上流側部： 側方崖下端の遷緩線に推定。

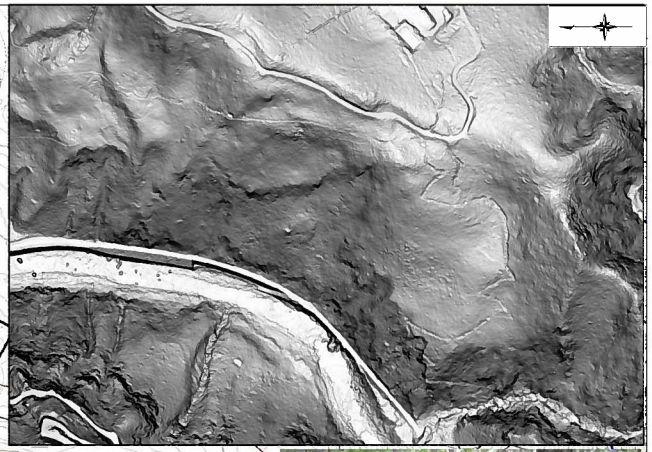
② 下流側部：崖錐堆積物と緩みが比較的軽微な岩盤との境界（湧水箇所）に推定。

③ 末端部：表層崩壊跡に推定。

④末端部：複数の崩壊跡、湧水部に推定。



⑤ 上流側部：堅硬な露頭を境界に推定。



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。

図 5.1.6 SL-2・3 深層全体ブロック踏査写真平面図

（6）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（⑤）

・上流側部：表層崩壊跡（③）、沢地形

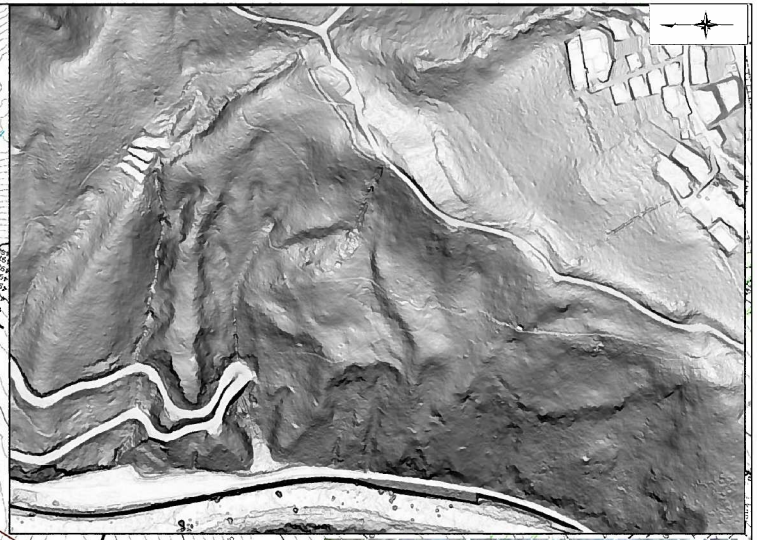
・下流側部：直線的な崖地形（⑥）、緩みが比較的少ない岩盤露頭までの範囲

SL-4 深層超大ブロック踏査写真平面図

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 河床付近の花崗岩：緩みは認められない。

④ 上流側部に露出する断層破砕帯。

図 5.1.7 SL-4 深層超大ブロック踏査写真平面図

（7）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

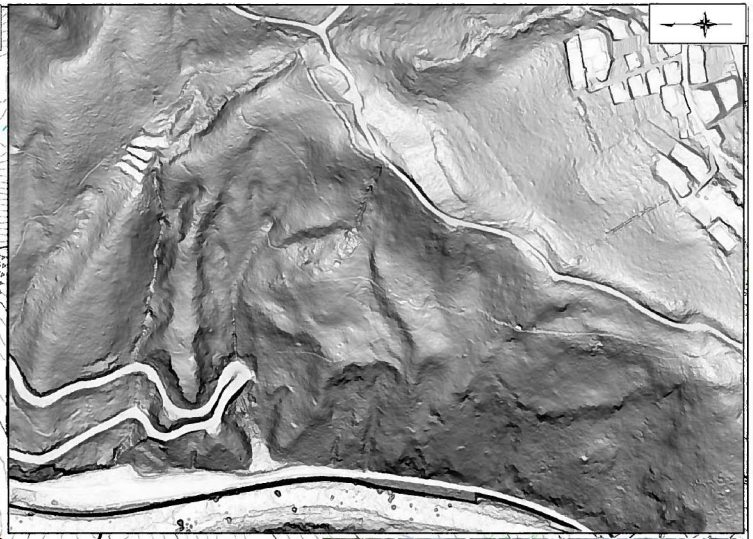
・頭部：段差地形（①、②）

・末端部（深層超大ブロックと共通）：河床付近（⑤）

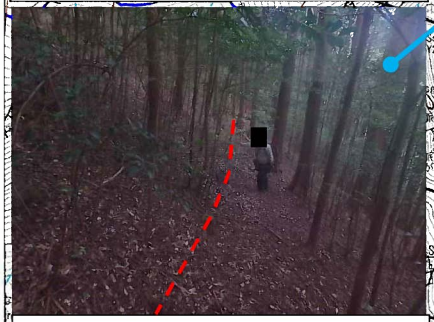
・上流側部（深層超大ブロックと共通）：表層崩壊跡（③）、沢地形

・下流側部（深層超大ブロックと共通）：直線的な崖地形（⑥）、緩みが比較的少な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



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 河床付近の花崗岩：緩みは認められない。

④ 上流側部に露出する断層破砕帯

図 5.1.8 SL-4 深層超大（内）ブロック踏査写真

（8）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

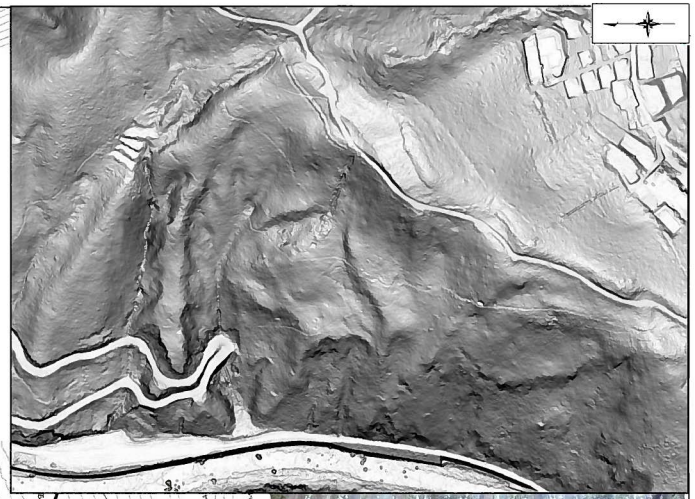
・頭部：滑落崖（①）

・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



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

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 5.1.9 SL-4 深層大ブロック踏査写真平面図

（9）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

図 5.1.10 SL-4 深層中ブロック踏査写真平面図

（10）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

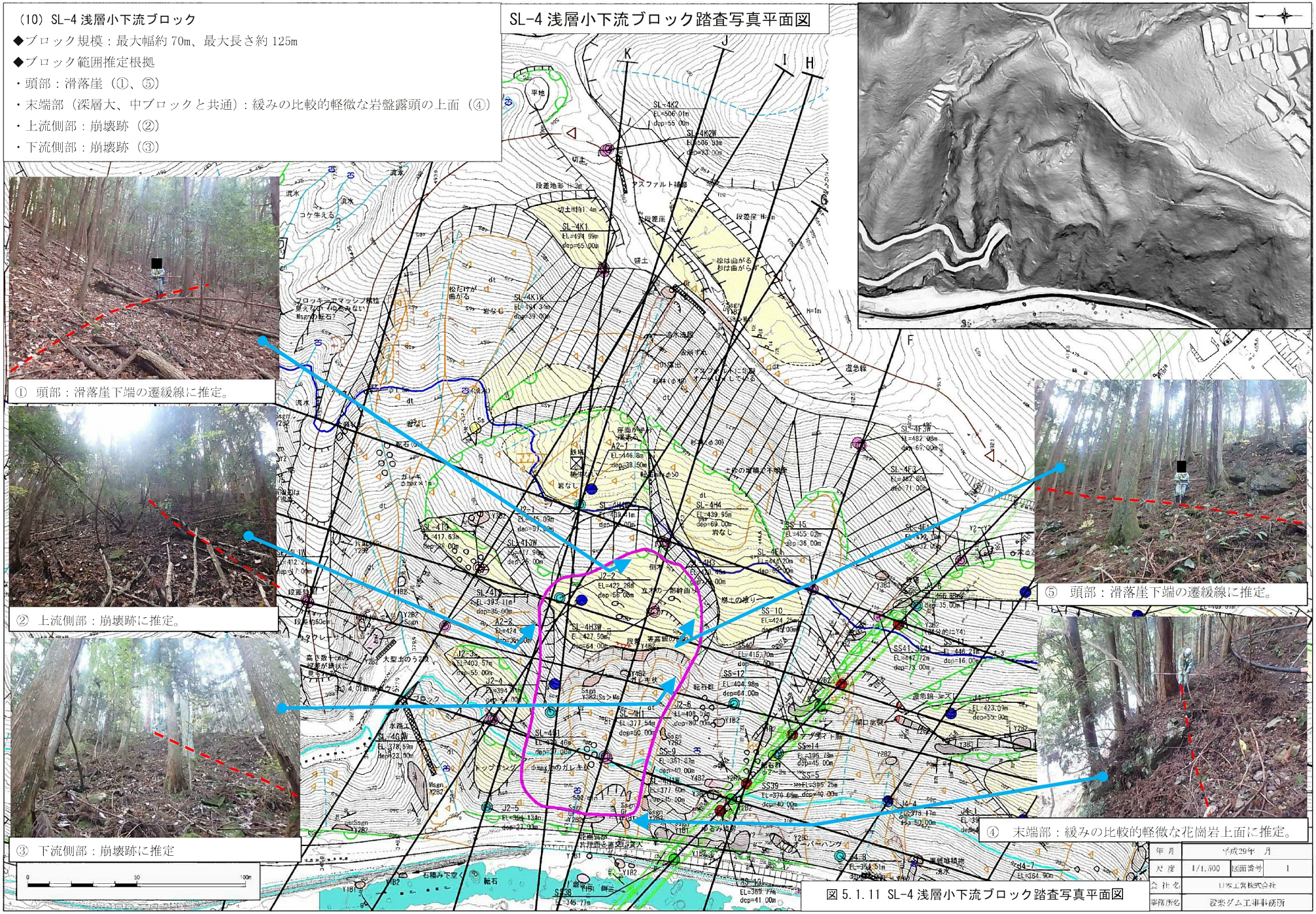


図 5.1.11 SL-4 浅層小下流ブロック踏査写真平面図

（11）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）

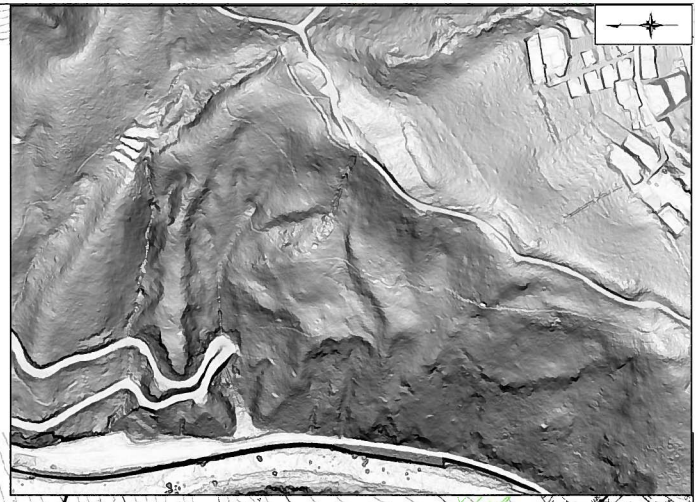
・下流側部：崩壊跡（③）

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：崩壊跡に推定

SL-4 浅層小上流上部ブロック踏査写真平面図



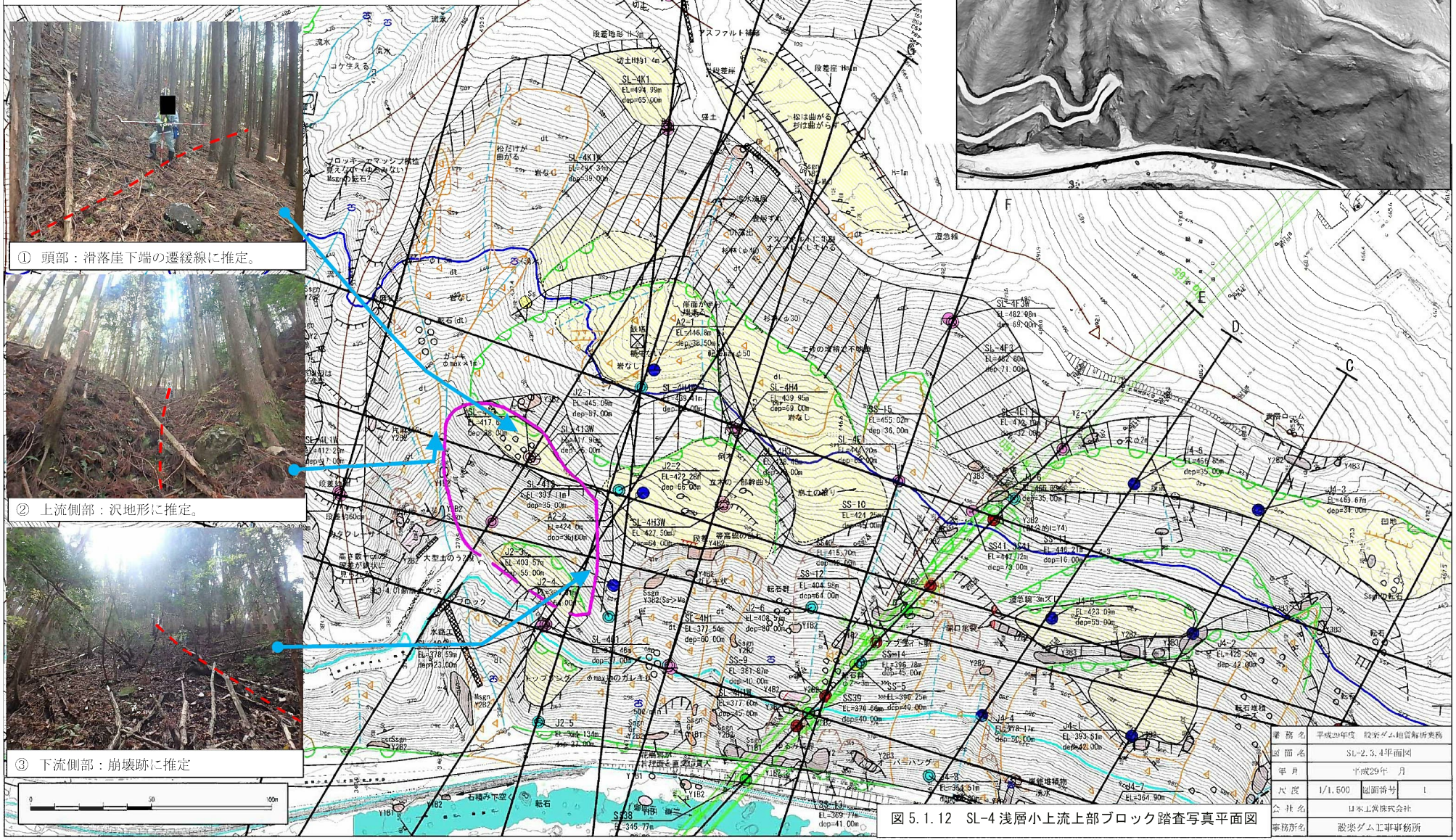


図 5.1.12 SL-4 浅層小上流上部ブロック踏査写真平面図

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

（12）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

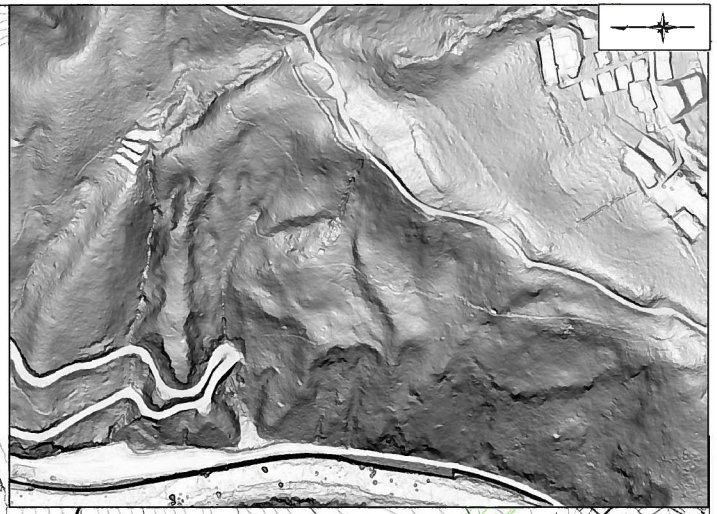
・頭部：緩斜面（④）

・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



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：緩斜面上端の遷緩線に推定。

業務名	平成29年度 設楽ダム地質解析業務
図面名	SL-2, 3, 4平面図
年月	平成29年 月
尺度	1/1,500 図面番号 1
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 5.1.13 SL-4 浅層小上流下部ブロック踏査写真平面図

事項	要　　点	備　　考

5.2.コアの観察・すべり面深度候補の抽出

5.2.1.概要

SL-3、4 ブロック精査にあたり、表 5.2.1 及び図 5.2.1 に示すコアの詳細観察を実施し、下記項目(1)～(7)に着目し、取りまとめた。
また、既存コアの詳細観察に基づき、すべり面となり得る深度の候補を抽出した。抽出結果は、資料 2 コア観察整理資料に取りまとめた。

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

表 5.2.1.　SL-2,3,4 ボーリング孔一覧表

ブロック名	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
SL-2	A-A'	J1-1	H21	391.297	在来　全コア採取	50.00	66	○
	A-A'	J1-2	H21	413.344	在来　全コア採取	55.00	66	×
	A-A'	J1-3	H21	433.453	在来　全コア採取	60.00	66	×
	S-S'	J1-4	H21	410.548	在来　全コア採取	41.00	66	×
	S-S'	J1-5	H21	405.085	在来　全コア採取	50.00	66	×
	R-R'	J1-6	H21	436.241	在来　全コア採取	60.00	66	×
	A-A'	J1-7	H26	380.149	在来　全コア採取	51.00	86	○
	A-A'	J1-8	H26	406.159	在来　全コア採取	61.00	86	○
	A-A'	J1-9	H27	402.19	高品位	56.00	86	○
	A-A'	J1-10	H27	365.00	高品位	30.00	86	○
	A-A'	J1-11	H28	398.74	高品位	68.00	86	○
	B-B'	J3-1	H27	429.13	高品位	70.00	86	○
	B-B'	J3-2	H27	391.01	高品位	50.00	86	○
SL-3	C-C'	J4-1	H25	393.61	在来　全コア採取	42.00	86	×
	C-C'	J4-2	H25	428.50	在来　全コア採取	42.00	86	×
	C-C'	J4-3	H25	469.67	在来　全コア採取	34.00	86	×
	D-D'	J4-4	H25	378.17	在来　全コア採取	50.00	86	×
	D-D'	J4-5	H25	423.09	在来　全コア採取	55.00	86	×
	D-D'	J4-6	H25	466.85	在来　全コア採取	35.00	86	×
	C-C'	J4-7	H28	364.90	高品質	38.00	86	○
	D-D'	J4-8	H28	354.51	高品質	24.00	86	○
	E-E'	SS-5	H27	396.25	在来 全コア採取	40.00	66	×
	E-E'	SS-9	H27	381.87	在来 全コア採取	40.00	86	○
	E-E'	SS-10	H27	424.25	在来 全コア採取	45.00	86	○
	E-E'	SS-11	H27	446.21	在来 全コア採取	16.00	86	○
	E-E'	SS-12	H28	404.98	高品位	64.00	86	○
	E-E'	SS-13	H28	369.77	高品位	41.00	86	○
	E-E'	SS-14	H28	396.78	高品位	45.00	86	○
	E-E'	SS-15	H28	455.02	高品位	36.00	86	○
	E-E'	SS-38	H25	345.77	在来	28.00	66	×
	E-E'	SS-39	H25	376.66	在来	43.00	66	×
	E-E'	SS-40	H25	415.70	在来	42.00	66	×
	E-E'	SS-41	H25	447.72	在来	48.00	66	×
	E-E'	SS-41'	H29	446.572	高品質	48.00~73.00	86	○

ブロック名	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
SL-4	K-K'	J2-1	H28	445.09	高品質	56.00	86	○
	K-K'	J2-2	H28	422.28	高品質	56.00	86	○
	K-K'	J2-3	H19	403.57	在来	55.00	66	○
	K-K'	J2-4	H28	394.61	高品質	54.00	86	○
	J-J'	J2-5	H28	354.134	高品質	27.00	86	○
	4-4'	J2-6	H28	408.57	高品質	85.00	86	○
	K-K'	A2-1	H16	446.8	在来 全コア採取	38.50	66	×
	K-K'	A2-2	H16	424.0	在来 全コア採取	35.00	66	×
	E-E'	SL-4E1	H29	472.195	高品質	32.00	86	○
	F-F'	SL-4F1	H29	444.204	高品質	69.00	86	○
	F-F'	SL-4F3	H29	482.807	高品質	71.00	86	○
	F-F'	SL-4F3W	H29	482.985	ノンコア	69.00	66	×
	G-G'	SL-4G1	H29	379.469	高品質	37.00	86	○
	G-G'	SL-4G1W	H29	378.593	ノンコア	23.00	66	×
	H-H'	SL-4H1	H29	377.547	高品質	60.00	86	○
	H-H'	SL-4H1W	H29	377.606	ノンコア	45.00	66	×
	H-H'	SL-4H3	H29	428.467	高品質	75.00	86	○
	H-H'	SL-4H3W	H29	427.508	ノンコア	64.00	66	×
	H-H'	SL-4H4	H29	439.952	高品質	69.00	86	○
	H-H'	SL-4H4W	H29	439.416	ノンコア	62.00	66	×
	I-I'	SL-4I2	H29	393.116	高品質	35.00	86	○
	I-I'	SL-4I3	H29	417.631	高品質	38.00	86	○
	I-I'	SL-4I3W	H29	417.963	ノンコア	25.00	66	×
	K-K'	SL-4K1	H29	494.992	高品質	65.00	86	○
	K-K'	SL-4K1W	H29	494.348	ノンコア	39.00	66	×
	K-K'	SL-4K2	H29	506.011	高品質	55.00	86	○
	K-K'	SL-4K2W	H29	506.018	ノンコア	23.00	66	×
	L-L'	SL-4L1	H29	412.535	高品質	32.00	86	○
	L-L'	SL-4L1W	H29	412.290	ノンコア	18.90	66	×

孔内傾斜計観測孔

地下水位観測孔

ボーリング孔位置図

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

0　100　200m

図 5.2.1. ボーリング孔位置図

事項	要　　点	備　　考

5.2.2.コア観察着目点

(1)岩相（岩種）の区分

表 5.2.2 に示す設楽ダムサイトの地質・岩相区分（右図）に基づいた同一基準で、岩相の区分を行った。

表 5.2.2.　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	分布や岩相状の特徴	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。 ・基盤岩類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。 ・基盤岩類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岩し、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。	・片麻岩類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 北設亜層群	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ごく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	Gr	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。 ・優白質完晶質細粒である。 ・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	gDi	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、片麻状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	pDi	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、片麻状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	fDi	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、片麻状構造を有する。 ・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。 ・片麻状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。	・領家花崗岩類(閃緑岩)が、片麻状構造を切断して、非調和に貫入するものが多い。 ・所々に砂質片麻岩や珪質片麻岩をレンズ状に挟在する。 ・砂質片麻岩との境界は、互層状を呈する場合がある。
	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。

出典：「平成 28 年度　設楽ダム周辺地質調査業務」報告書

事項	要　　点	備　　考

(2) 破砕度区分

参考文献に基づき、ボーリングコアの破砕度区分を行った。ダム直上流左岸斜面における破砕度区分（案）を以下に示す。

表 5.2.3　設楽ダム直上流左岸斜面破砕度区分（案）　　（※）コア観察会では、すべり面候補深度は付箋で示した。

地すべり起源の破砕

テープ	破砕区分	破砕の状態	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			
	CIS	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)
	Cr4	角礫岩状	2～5mm	60%以上（基質支持）		なし	(J4-5: 深度33.7m付近)
	Cr3		5～15mm	30-60%（礫支持～基質支持）	不連続		(J4-7: 深度13.5m付近)
	Cr2		15mm以上	30%未満（礫支持）			(J4-7:深度16.3～16.6m)
	Cr1b	開口割れ目を細粒物が充填					(SL-4H1:深度8.3～8.8m)
	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)

断層起源の破砕

テープ	破砕区分	破砕の状態	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			
	CIF	粘土～砂状	粘土から砂		連続	あり	(SL-4F1: 深度39.6m)
	Sh4	角礫岩状	2～5mm	60%以上（基質支持）		あり	(SL-4K2 :深度24.2m)
	Sh3		5～15mm	30-60%（礫支持～基質支持）			(SL-4H3 :深度66.5m)
	Sh2		15mm以上	30%未満（礫支持）			(J4-8:深度15.7～16.0m)
	Sh1	圧縮性の割れ目					－

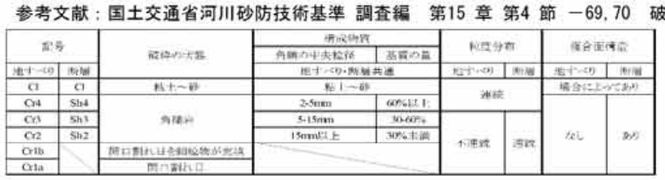
断層破砕帯中の無構造のCI

テープ	破砕区分	破砕の状態	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			
	CIFN	粘土～砂状	粘土から砂		連続	なし	(SL-4H1:深度40.9m付近)

その他

テープ	破砕区分	破砕の状態	構成物質	粒度分布	複合面構造	代表的なボーリングコア
	無破砕	なし	柱状コアで破砕していないコア			(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			

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　破砕岩類の識別と破砕度区分の例



◆CIの分類について　設楽ダム直上流左岸斜面では、断層破砕に斜面変動起源の破砕が重複している可能性があることから、CI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、CIについて、下記の3分類を行った。

①CIS：斜面変動起源のCI。　※S:Slope movement
（定義）本表の特徴を満足し、斜面変動起源の破砕によって形成されたと評価されるCI。

②CIF：断層起源のCI。　※F:Fault
（定義）本表の特徴を満足し、断層起源の破砕によって形成されたと評価されるCI

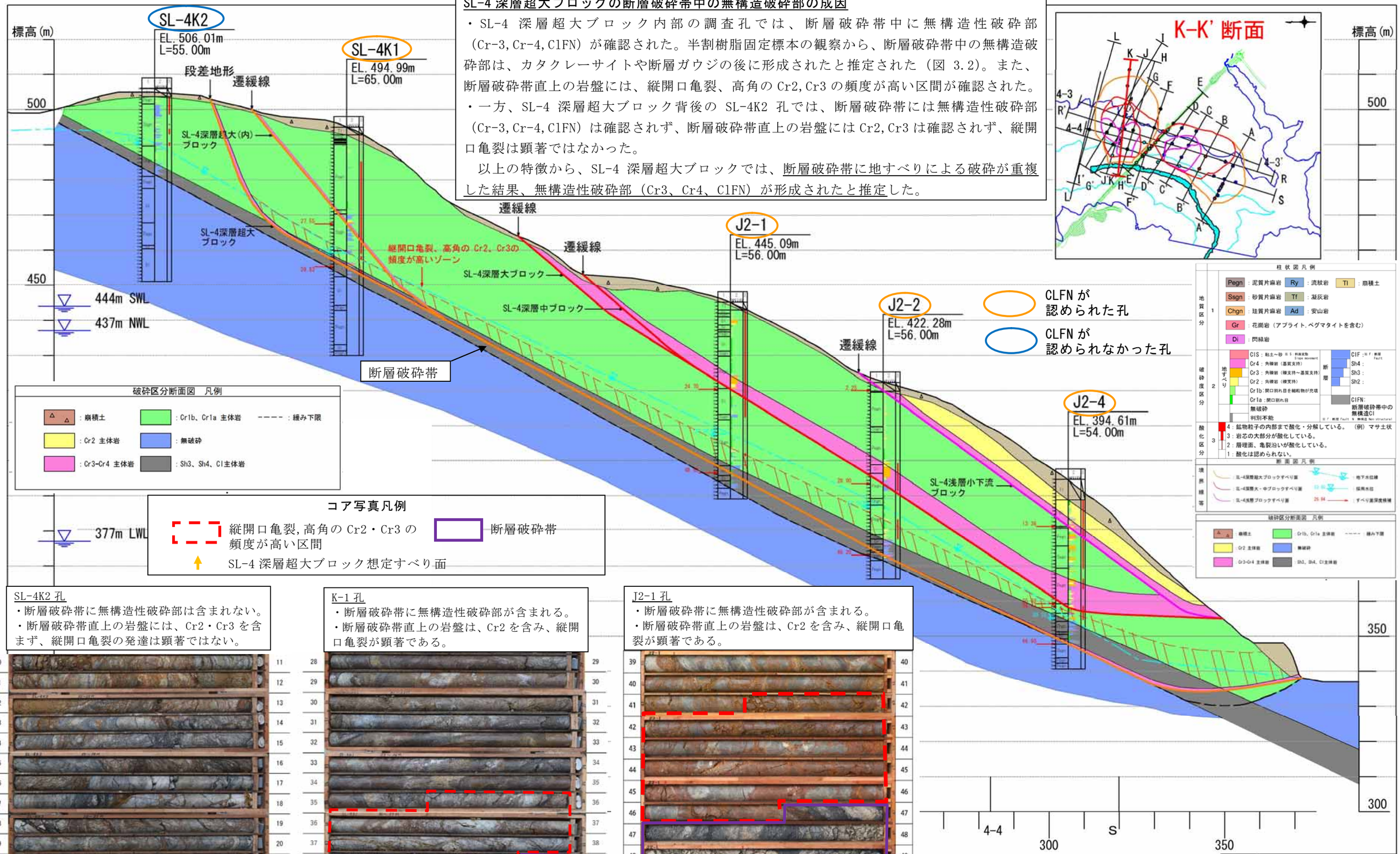
③CIFN：断層破砕帯中の無構造のCI。　※F:Fault, N:Non-strucutural
（定義）断層破砕帯中のコアの内、本表の特徴を満足するCI。
　　無構造破砕の成因は、記載時点では考慮しない（備考参照）。
（備考）SL-4ブロックにおけるCIFNの成因の推定：地形判読・破砕度分布・地質分布等の総合的な検討に基づき、
　　断層破砕帯に地すべりによる破砕が重複して形成されたと推定した（次ページ参照）。

SL-4 深層超大ブロックの断層破砕帯中の無構造破砕部の成因

・SL-4 深層超大ブロック内部の調査孔では、断層破砕帯中に無構造性破砕部（Cr-3,Cr-4,ClFN）が確認された。半割樹脂固定標本の観察から、断層破砕帯中の無構造破砕部は、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 3.2）。また、断層破砕帯直上の岩盤には、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、断層破砕帯には無構造性破砕部（Cr-3,Cr-4,ClFN）は確認されず、断層破砕帯直上の岩盤には Cr2,Cr3 は確認されず、縦開口亀裂は顕著ではなかった。

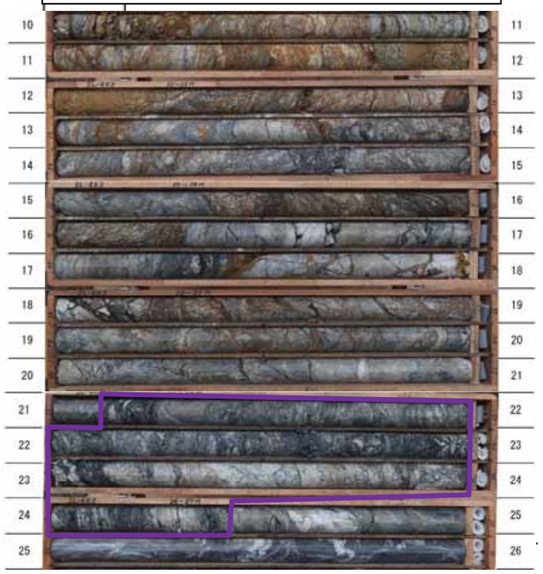
以上の特徴から、SL-4 深層超大ブロックでは、断層破砕帯に地すべりによる破砕が重複した結果、無構造性破砕部（Cr3、Cr4、ClFN）が形成されたと推定した。



SL-4K2 孔

・断層破砕帯に無構造性破砕部は含まれない。

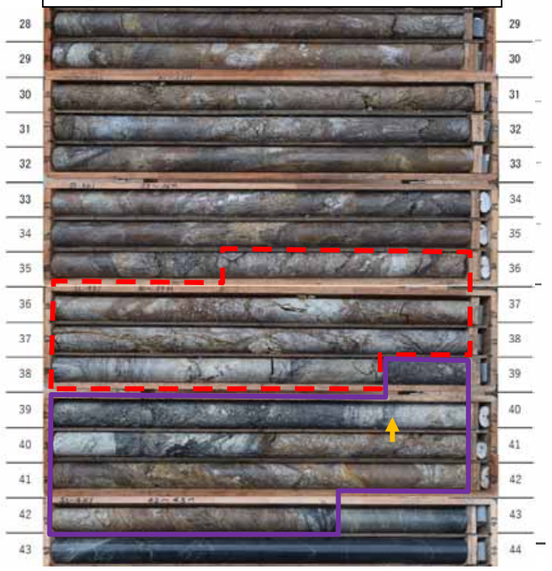
・断層破砕帯直上の岩盤には、Cr2・Cr3 を含まず、縦開口亀裂の発達は顕著ではない。



K-1 孔

・断層破砕帯に無構造性破砕部が含まれる。

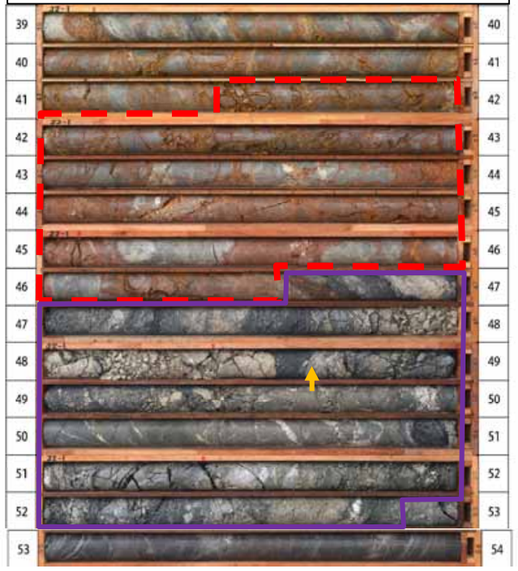
・断層破砕帯直上の岩盤は、Cr2 を含み、縦開口亀裂が顕著である。



J2-1 孔

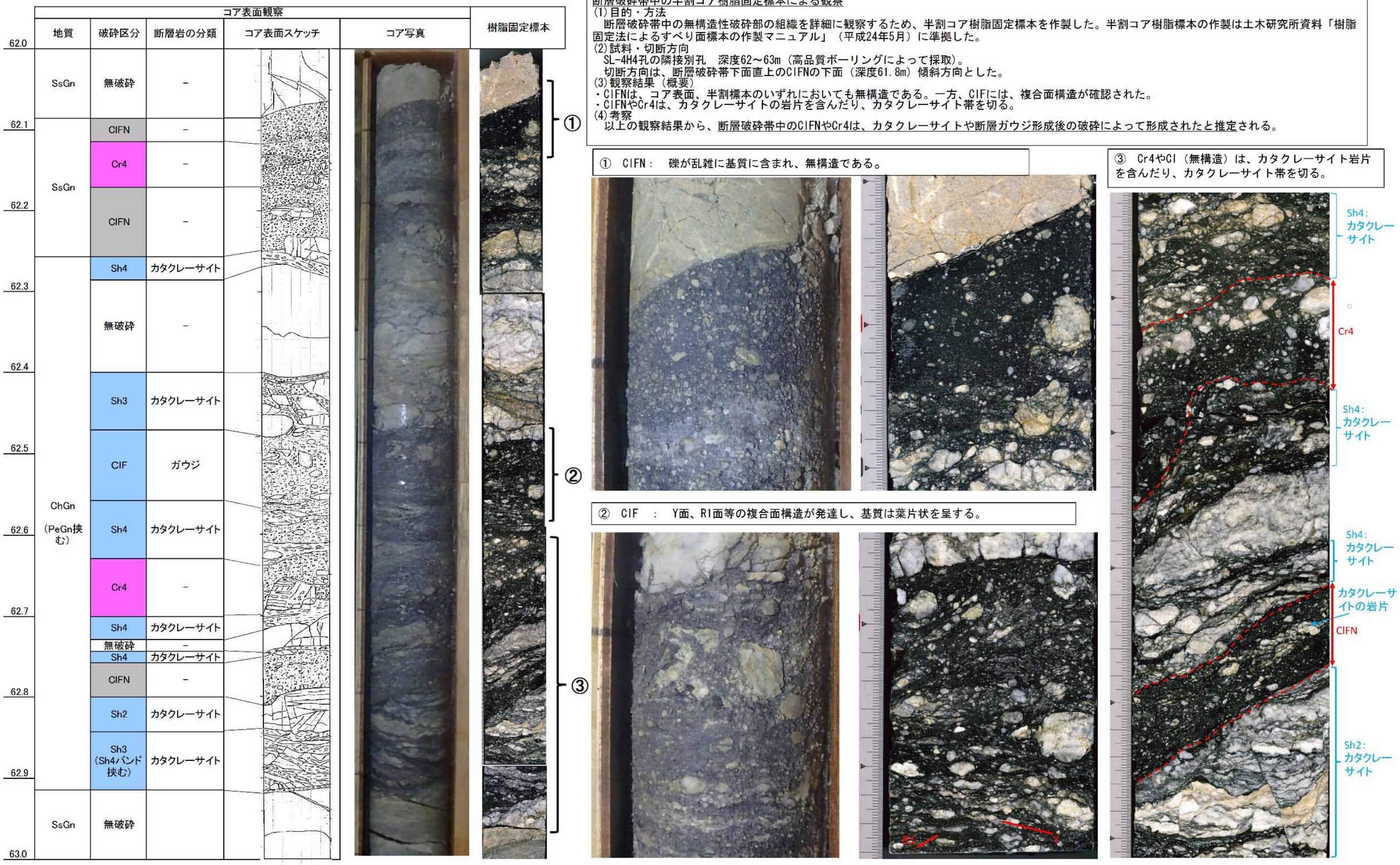
・断層破砕帯に無構造性破砕部が含まれる。

・断層破砕帯直上の岩盤は、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'断面解析断面図
年月	平成29年 月
尺度	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 5.2.1 K-K' 測線破砕度断面図



断層破砕帯中の半割コア樹脂固定標本による観察

(1)目的・方法

断層破砕帯中の無構造性破砕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。半割コア樹脂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、断層破砕帯下面直上のClFNの下面（深度61.8m）傾斜方向とした。

(3)観察結果（概要）

・ClFN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、ClFには、複合面構造が確認された。

・ClFN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、断層破砕帯中のClFNやCr4は、カタクレーサイトや断層ガウジ形成後の破砕によって形成されたと推定される。

① ClFN：　礫が乱雑に基質に含まれ、無構造である。

② ClF　：　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 5.2.2 断層破砕帯中の半割標本の観察結果（SL-4H4 孔）

事項	要　　点	備　　考

(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 5.2.4 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) 地質構造の角度

コア観察から、地質構造（下記）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

コア観察から、剪断面（下記）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）

(6) 断層岩の種類

SL-3、4 ブロックのコアでは、断層岩としてカタクレーサイト、未固結断層岩（ガウジ、断層角礫）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。

断層の分布・性状、熱水変質は、地すべり発生機構の重要な因子となっている可能性があるため、断層を起源とする Sh3、Sh4、ClF について断層岩の区分を行った。断層岩の分類は、表 5.2.5 を参考として、下記の区分を行った。

・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）
・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）
・カタクレーサイト：固結した断層岩

表 5.2.5 【参考】断層岩の分類基準例

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			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	シュードタキライト	プロトマイロナイト マイロナイト
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 ↓細粒化

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％	メガブレッチャー　＞256mm メソブレッチャー　10-256mm マイクロブレッチャー　＜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
	ポーフィロクラストの量比	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ー刊行委員会 編（2004）;「変成・変形作用」

写真 5.2.1 カタクレーサイト（SL-4H1 孔）

写真 5.2.2 断層ガウジ、断層角礫（SL-4F1 孔）

事項	要　　点	備　　考

(7) 重力性変形構造の観察

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理面の折れ曲がりが多く認められた。片理面の折れ曲がりの軸部には、無構造角礫（Cr2～Cr3 が主）を伴う場合がある。

重力性変形は、地すべり発生機構の重要な因子となっている可能性があるため、重力性変形によって形成されたと推定される構造を観察した。

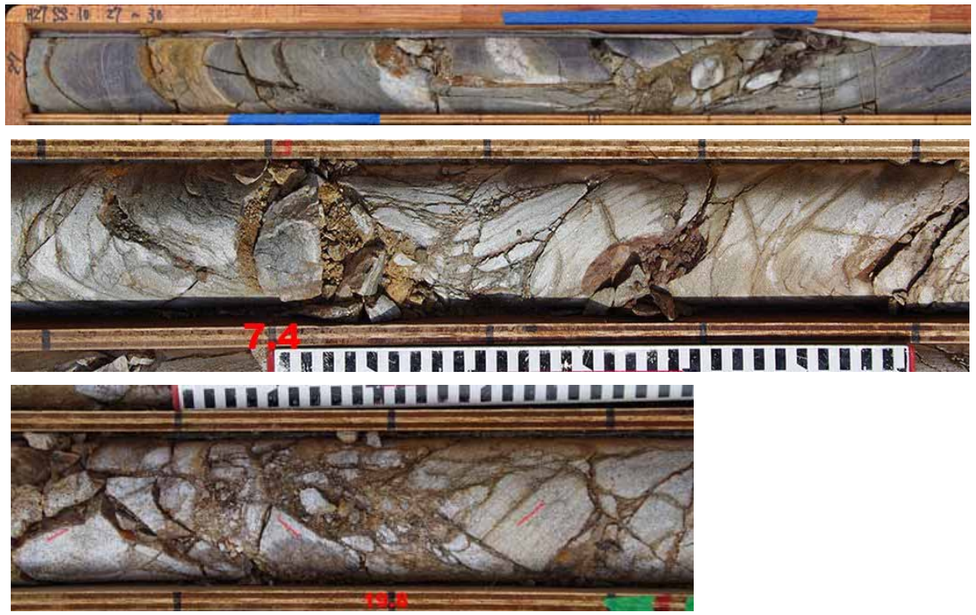


写真 5.2.3 重力性変形によって形成されたと推定される片理面の折れ曲がりの例

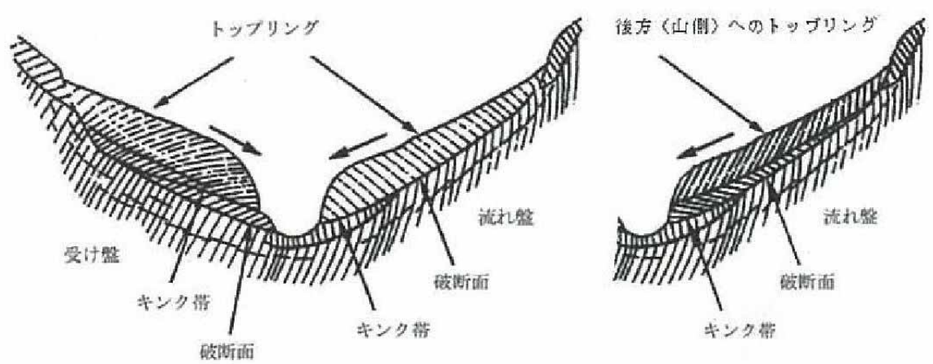


図 5.2.3 【参考】　急傾斜の板状岩の重力性変形によって形成される構造の模式図
出典：「総説 岩盤の地質調査と評価」（（一社）ダム工学会 編、古今書院 出版、平成 24 年 12 月）
（備考）右文献を加筆修正：「最新地盤調査ハンドブック」第 2 章 地盤の生成と地質構造（平野勇著、建設産業調査会 出版、平成 7 年）

5.2.3. コア詳細観察結果の取りまとめ

コア詳細観察の結果は、簡易柱状図にとりまとめた。

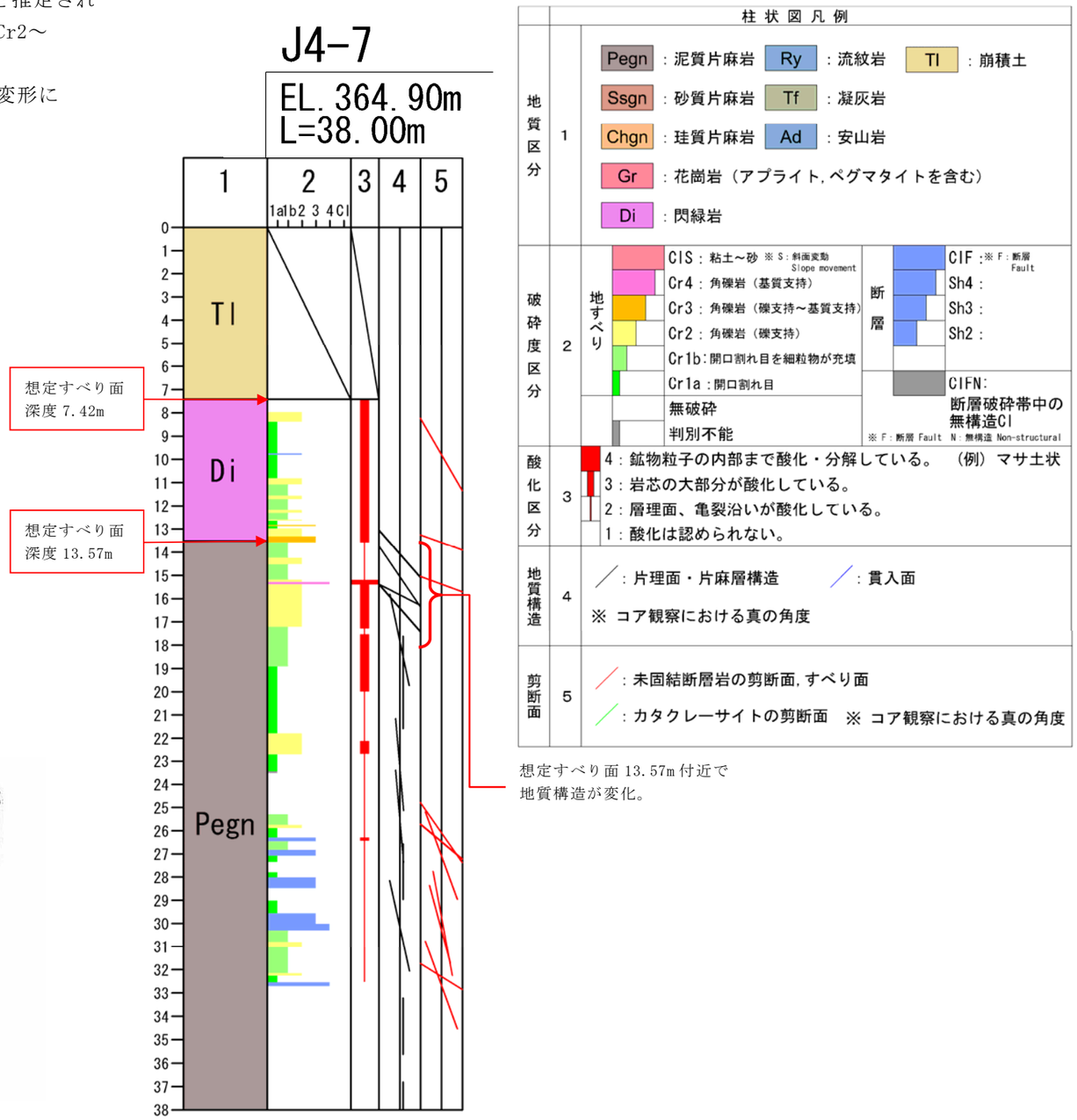


図 5.2.4　コア詳細観察結果を整理した簡易柱状図の例

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

事項	要　　点	備　　考

5.2.4 すべり面候補深度の抽出

詳細コア観察に基づき、「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）を参考にした下記手順によって、すべり面深度候補を抽出した。

【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,ClS,ClFN 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,ClS,ClFN の下面（剪断面）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）

※崩積土下面については、厚さ 5m を超える崩積土深度を抽出した。

◆手順 2：二次抽出

「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 5.2.6 に示す要素について適合性を評価し、すべり面候補深度を抽出した。

【参考】すべり面を判定する際の留意点

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[9)]。

1）軟弱粘土層の存在　→　破砕度③で評価
2）崩積土の下面　→　崩積土下面で評価
3）風化岩あるいは岩盤上部　→　破砕度①で評価
4）異種の岩石などの境界部　→　地質構造②で評価
5）岩盤中の軟弱挟み層あるいは破砕部の存在　→　破砕度①、②で評価
6）堆積岩中における堆積構造の乱れの存在　→　地質構造①で評価
7）地すべり規模、形態とすべり面深度の相関　→　すべり面深度候補抽出後、総合解析において評価

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。
→　方位で評価

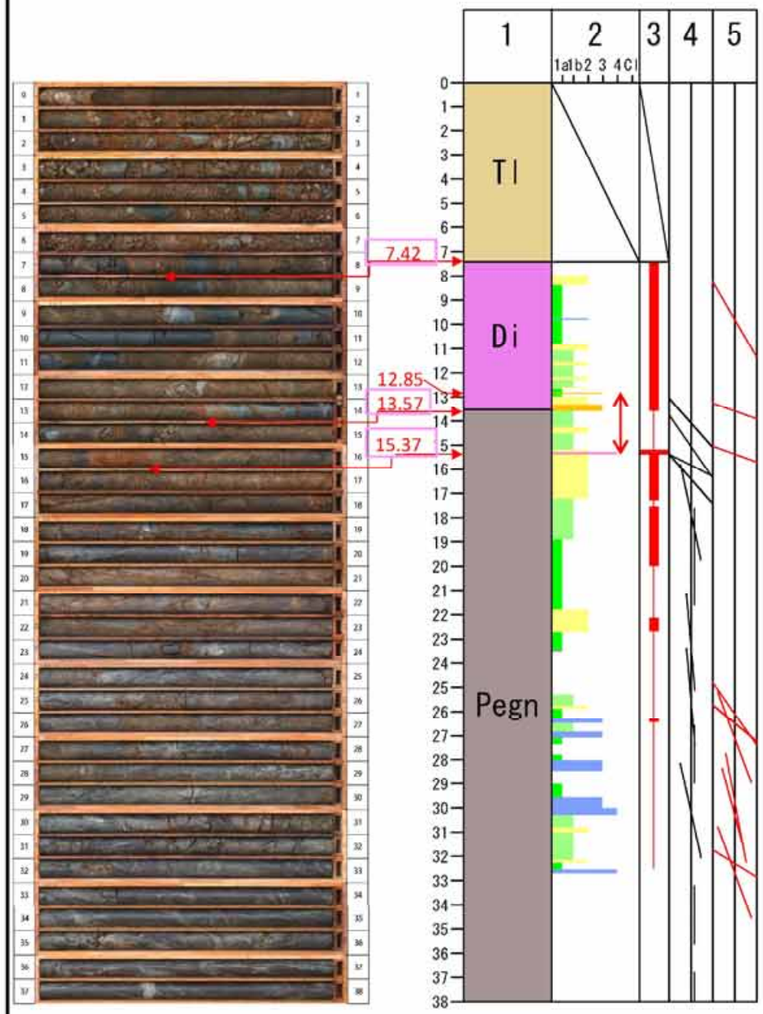
出典：「地すべり防止技術指針及び同解説」（国土交通省砂防部・（独法）土木研究所、平成 20 年 4 月）

表 5.2.6 すべり面としての適合性評価方法（二次抽出）

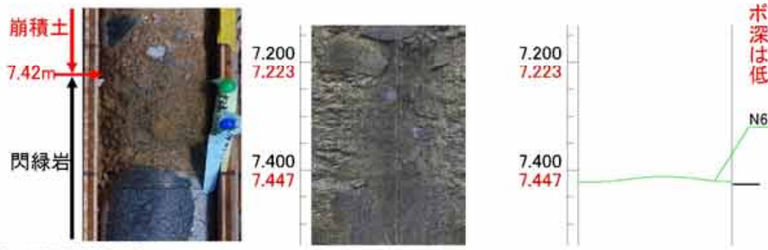
すべり面判定の着目要素			適合性判定の方法	判定種別
破砕度	①	無構造性高破砕度ゾーンの下面付近に位置する。	破砕度区分から判定。	○：適合、×：非適合。
	②	無構造性高破砕度ゾーンにおいて、最も破砕度が大きい区間の下面である。	破砕度の程度・厚さから判定。	○：適合、×：非適合
	③	軟弱粘土層を挟む。	Cr3,Cr4,CIS,CIFNの基質が軟弱な粘土分を含むか判定。	◎：非常に適合（軟質で粘性の高い粘土）。 ○：適合（軟質粘土）、×：非適合
酸化		酸化境界付近に位置する。	酸化区分から判定。	○：適合、×：非適合。
地質構造	①	地質構造の変化点付近に位置する。	コア観察に基づく、片理面の傾斜変化から判定。	○：適合、×：非適合、判定不能 （片麻岩以外の岩種が厚く発達する場合など）
	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。	○：適合、×：非適合
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。	○：適合、×：非適合
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。	○適合： 流れ盤（斜面との走向のずれ30° 未満） △やや適合： 斜交流れ盤（斜面との走向のずれ30-60° ） ×非適合： 横盤（斜面との走向のずれ60° 以上）、受盤、高角（60° 以上） 判定不能： 泥付着等によって、画像から方位決定が不可能な場合。

【すべり面候補深度抽出例】　各孔の評価結果は、別冊資料集（資料 3）に取りまとめた。

孔番	調査年度	標高(m)	掘進長(m)	削孔径	調査項目	観測仕様
J4-7	H28	364.90	38.0	φ86mm	ボアホール解析	孔内傾斜計

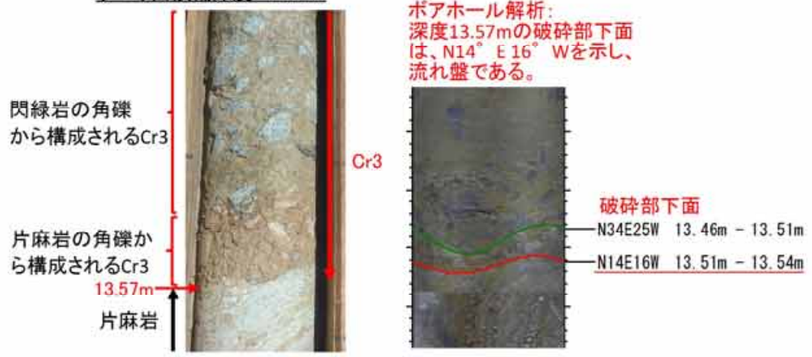


すべり面候補深度　7.42m



ボアホール解析：
深度7.42mの破砕部下面は、N69° W 6° Sを示し、低角、斜交流れ盤である。

すべり面候補深度　13.57m



ボアホール解析：
深度13.57mの破砕部下面は、N14° E 16° Wを示し、流れ盤である。

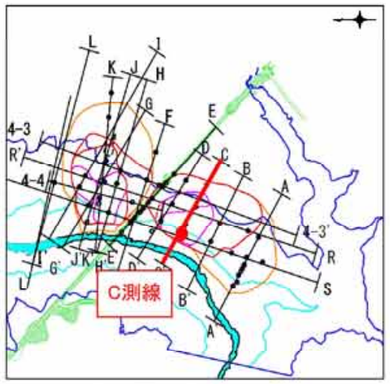
破砕部下面
N34E25W　13.46m － 13.51m
N14E16W　13.51m － 13.54m

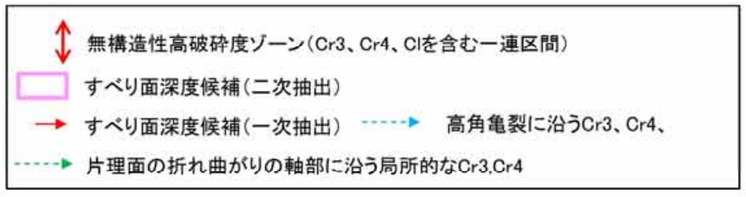
すべり面候補深度　15.37m

ボアホール解析：
深度15.37mの破砕部下面はN11° E17° Wを示し、流れ盤である。

N12E19W　15.09m － 15.12m

破砕部下面
N11E17W　15.27m － 15.30m





すべり面としての適合性評価（二次抽出）　　二次抽出候補深度（総合評価：◎,○）

すべり面検討の着目要素		すべり面候補深度（GL-m） 7.42	12.85	13.57	15.37	判定種別
破砕度	無構造性高破砕度ゾーンの下面付近に位置する。	×	×	×	○	○：適合、×：非適合
	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。	×	×	○	×	○：適合、×：非適合
	軟弱粘土層を挟む。	×	○	○	○	◎：非常に適合（軟質で粘性の高い粘土） ○：適合（軟質粘土）、×：非適合
酸化	酸化境界付近に位置する。	×	○	○	×	○：適合、×：非適合。
地質構造	地質構造の変化点付近に位置する。	×	－	－	○	○：適合、×：非適合、 判定不能（片麻岩以外の岩種が厚く発達する場合など）
	異種の岩石などの境界部に位置する。	×	×	○	×	○：適合、×：非適合
崩積土下面	崩積土の下面である。	○	×	×	×	○：適合、×：非適合
方位	破砕部下面の方位は、すべり面として適合する。	△ 斜交流れ盤 N69W6S	－ － 画像不鮮明	○ 流れ盤 N14E16W	○ 流れ盤 N11E17W	・○適合：流れ盤（斜面との走向のずれ30° 未満） ・△やや適合：斜交流れ盤（斜面との走向のずれ30-60° ） ・×非適合：横盤（斜面との走向のずれ60° 以上）、受け盤、高角（60° 以上） 上記以外の特記事項は、※に記載した。
総合評価		○	△	◎	○	◎：非常に適合、○：適合、△：やや適合、×：非適合

5.3 精査結果平面図・断面図等の作成

【SL-3 精査ブロック】

現地踏査結果に基づく想定地すべりブロックは、精査後の地すべりブロックと概ね一致した。

① SL-3 深層大ブロック

② SL-3 深層中ブロック

③ SL-3 浅層中ブロック

（②とほぼ同じ平面範囲であるが、末端位置、すべり面深度が異なる）

④ SL-3 浅層小ブロック

⑤ SL-2・3 深層全体ブロック

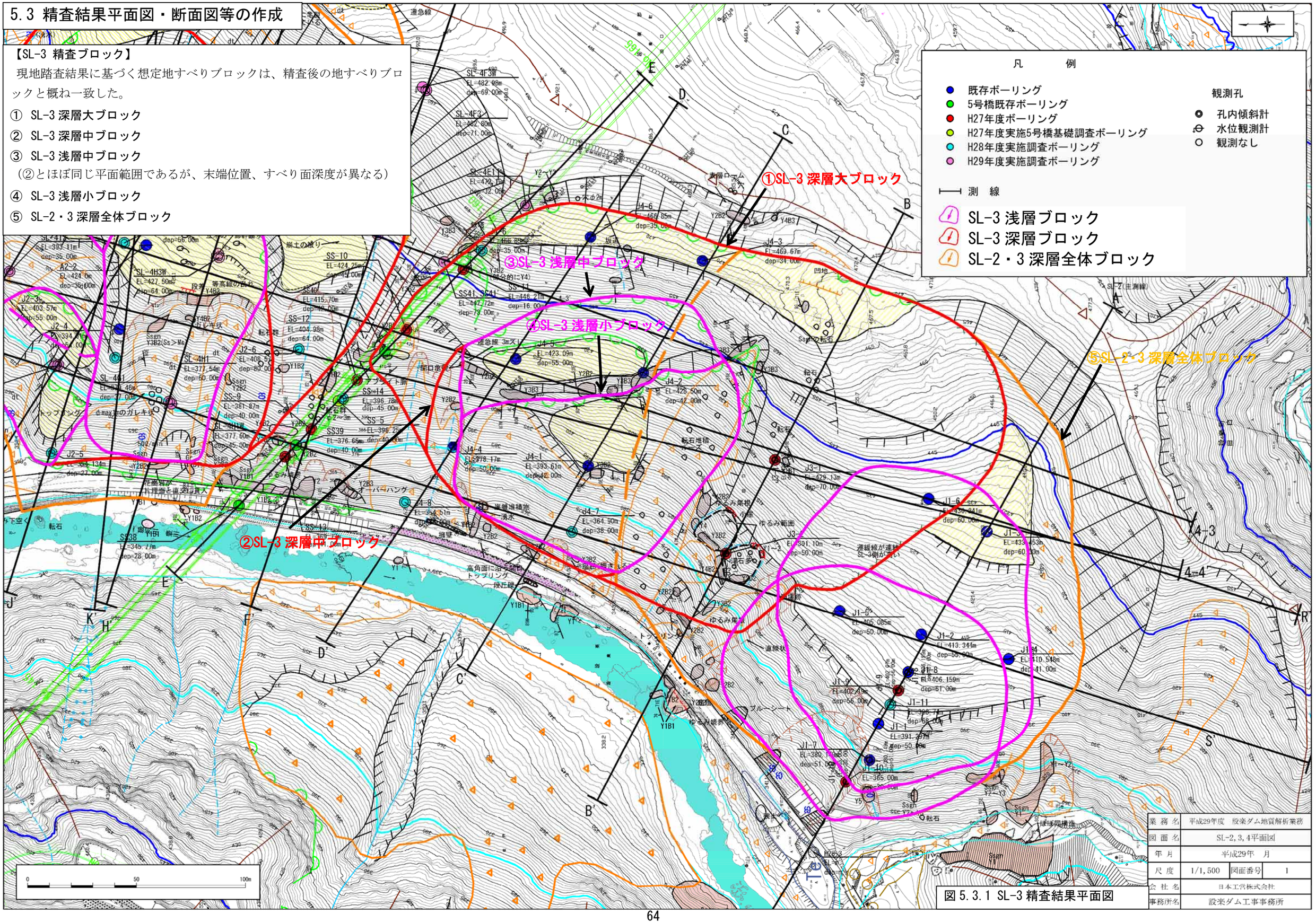


図 5.3.1 SL-3 精査結果平面図

① SL-3 深層大ブロック

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

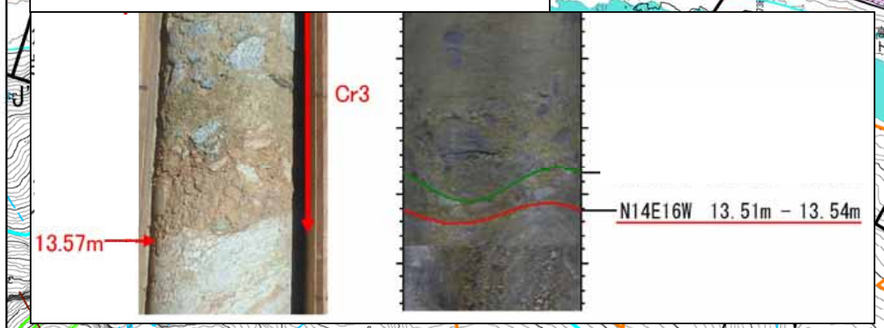
- SL-3 浅層ブロック
- SL-3 深層ブロック
- SL-2・3 深層全体ブロック

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

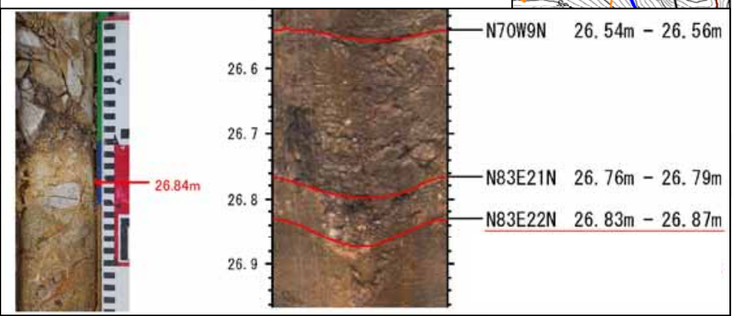
J4-7 孔　ボアホール解析結果

・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。



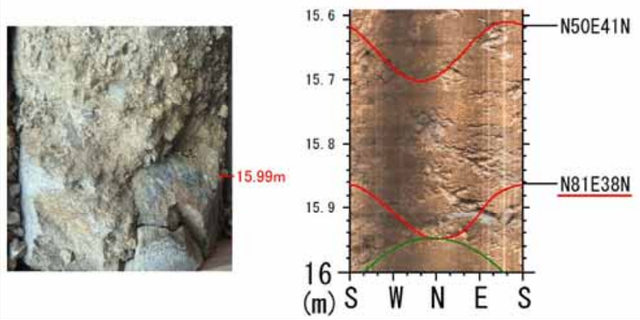
J3-1 孔　ボアホール解析結果

・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-2,3,4平面図		
年月	平成29年　月		
尺度	1/1,500	図面番号	1
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 5.3.2 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　※当ブロックのすべり面コンターは、ボーリング孔位置ではSL-3 深層大ブロックと共通する。

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

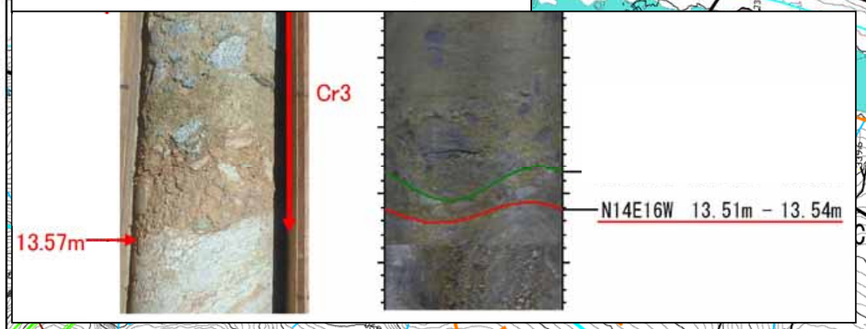
- SL-3 浅層ブロック
- SL-3 深層ブロック
- SL-2・3 深層全体ブロック

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。



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29年　月
尺度	1/1,500　図面番号　1
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 5.3.3 SL-3 深層中ブロック すべり面コンター図

③SL-3 浅層中ブロック、④SL-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

- SL-3 浅層ブロック
- SL-3 深層ブロック
- SL-2・3 深層全体ブロック

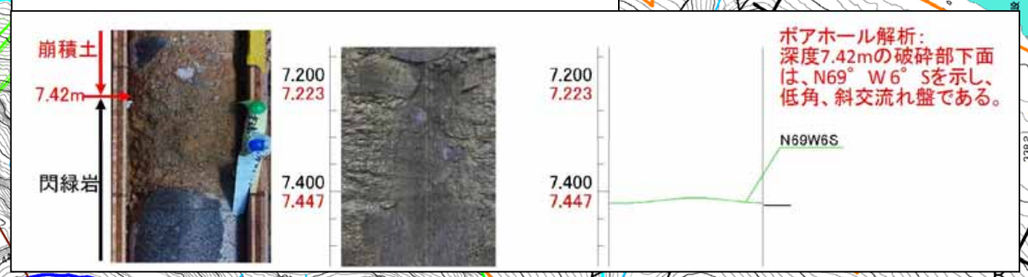
SL-3 浅層中ブロック

SL-3 浅層小ブロック

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

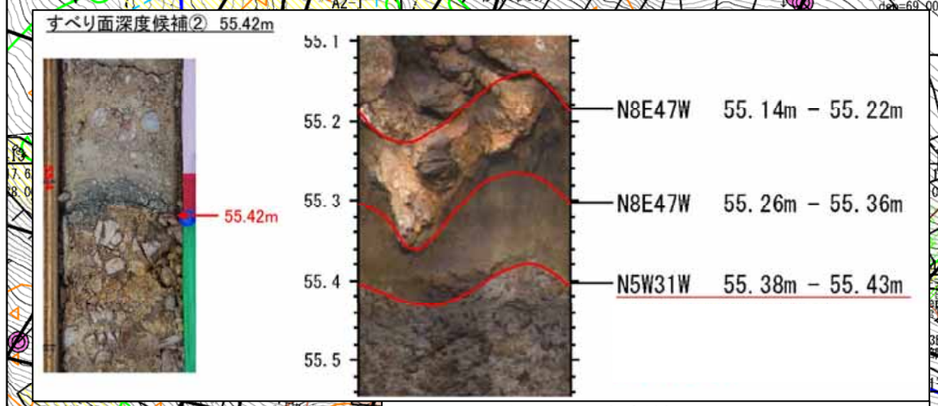
⇒　低角であることはすべり面コンターと調和的であるが走向は斜交する。すべり面（当箇所では崖錐と岩盤の境界となる）の局所的な凹凸を反映していると推定される。



業務名	平成29年度　設楽ダム地質解析業務		
図面名	SL-2,3,4平面図		
年月	平成29年　月		
尺度	1/1,500	図面番号	1
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 5.3.4 SL-3 浅層中ブロック すべり面コンター図

⑤SL-2・3 深層全体ブロック

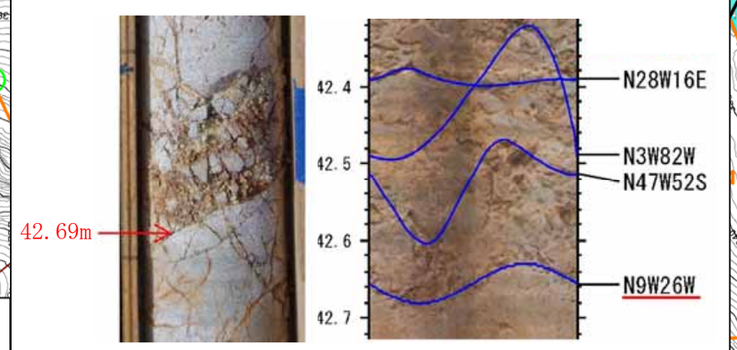


J3-1 孔　ボアホール解析結果

・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。

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 浅層ブロック
- SL-3 深層ブロック
- SL-2・3 深層全体ブロック

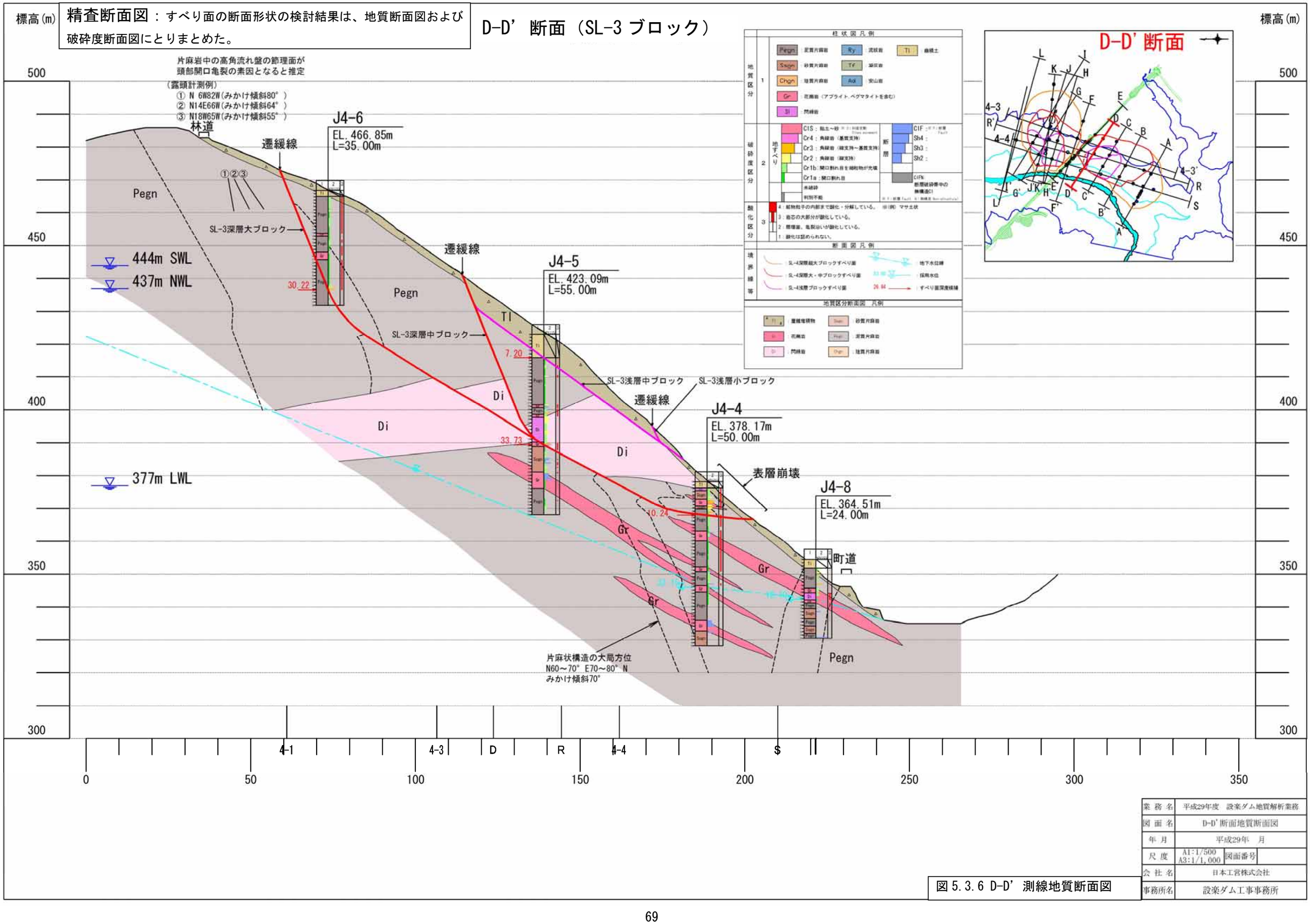
SL-2・3 深層全体ブロック

業務名	平成29年度　設楽ダム地質解析業務		
図面名	SL-2,3,4平面図		
年月	平成29年　月		
尺度	1/1,500	図面番号	1
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 5.3.5 SL-2・3 深層全体ブロック すべり面コンター図

精査断面図：すべり面の断面形状の検討結果は、地質断面図および破砕度断面図にとりまとめた。

D-D’ 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	D-D’断面地質断面図
年月	平成29年　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 5.3.6 D-D’ 測線地質断面図

D-D’ 断面（SL-3 ブロック）

標高(m)

片麻岩中の高角流れ盤の節理面が
頭部開口亀裂の素因となると推定
（露頭計測例）
① N 6W82W(みかけ傾斜80°)
② N14E66W(みかけ傾斜64°)
③ N18W65W(みかけ傾斜55°)

林道

J4-6
EL. 466.85m
L=35.00m

遷緩線

①②③

SL-3深層大ブロック

444m SWL
437m NWL

30.22

遷緩線

J4-5
EL. 423.09m
L=55.00m

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

遷緩線

J4-4
EL. 378.17m
L=50.00m

33.73

377m LWL

表層崩壊

J4-8
EL. 364.51m
L=24.00m

10.24

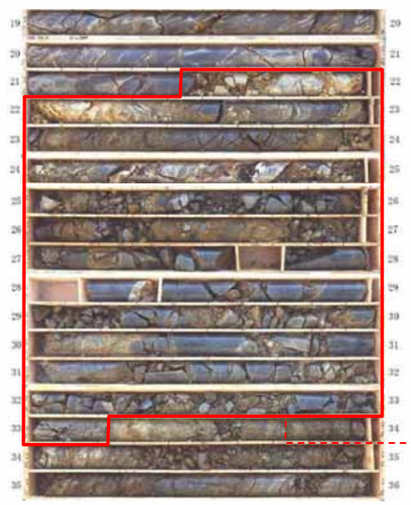
町道

片麻状構造の大局方位
N60～70° E70～80° N
みかけ傾斜70°

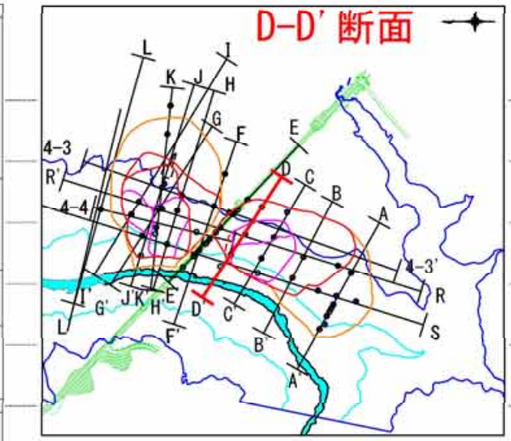
J4-5 孔：開口亀裂が卓越する範囲

開口亀裂が卓越する範囲が厚く（約 10m）分布する。

当範囲は、遷緩線を頭部とする地すべり頭部の引張範囲に相当すると推定される。当範囲は深層大ブロック想定すべり面の直上に分布することから、遷緩線を境に分化した深層中ブロックの存在が推定される。

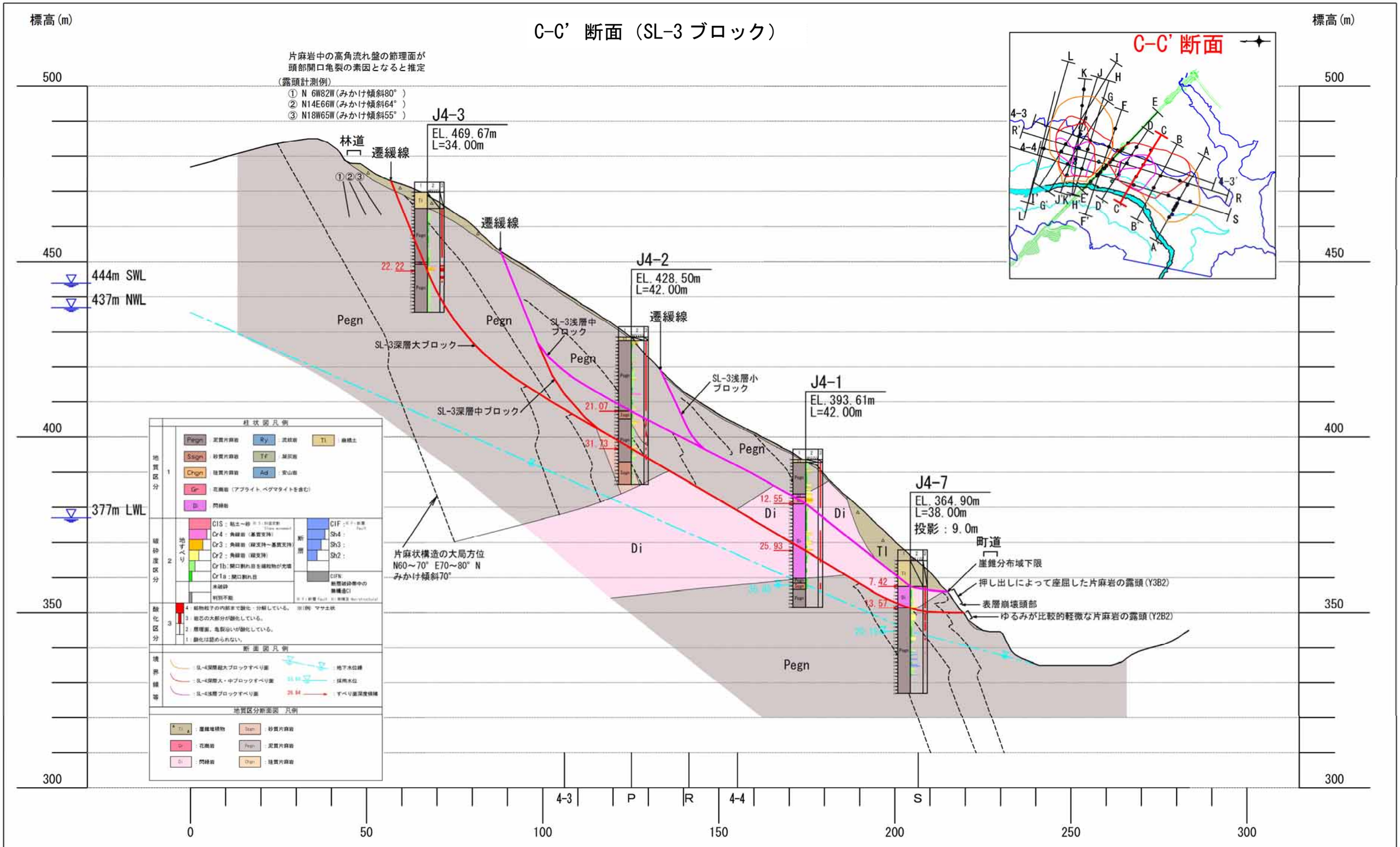


深層大ブロック
想定すべり面 33.73m



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29年　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 5.3.7 D-D’ 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	C-C' 断面地質断面図
年月	平成29年 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 5.3.8 C-C' 測線地質断面図

C-C’ 断面（SL-3 ブロック）

標高(m)

片麻岩中の高角流れ盤の節理面が
頭部開口亀裂の素因となると推定
（露頭計測例）
① N 6W82W（みかけ傾斜80°）
② N14E66W（みかけ傾斜64°）
③ N18W65W（みかけ傾斜55°）

J4-3
EL. 469. 67m
L=34. 00m

J4-2
EL. 428. 50m
L=42. 00m

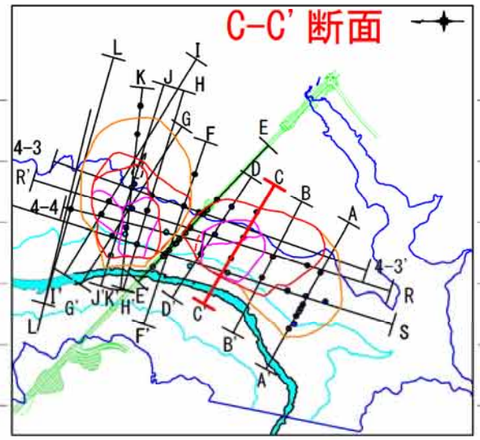
J4-1
EL. 393. 61m
L=42. 00m

J4-7
EL. 364. 90m
L=38. 00m
投影：9. 0m

林道
遷緩線
遷緩線
遷緩線
①②③
22. 22
21. 07
31. 73
12. 55
25. 93
7. 42
13. 57
SL-3浅層中ブロック
SL-3深層大ブロック
SL-3深層中ブロック
SL-3浅層小ブロック
444m SWL
437m NWL
377m LWL
片麻状構造の大局方位
N60～70° E70～80° N
みかけ傾斜70°
町道
崖錐分布域下限
押し出しによって座屈した片麻岩の露頭(Y3B2)
表層崩壊頭部
ゆるみが比較的軽微な片麻岩の露頭(Y2B2)

500
450
400
350
300

0
50
100
150
200
250
300
4-3
P
R
4-4
S



柱状図凡例
地質区分 1
Pegn：泥質片麻岩　Ry：流紋岩　Tl：崩積土
Sgn：砂質片麻岩　Tf：凝灰岩
Chgn：珪質片麻岩　Ad：安山岩
Gr：花崗岩（アプライト、ペグマタイトを含む）
Di：閃緑岩
破砕度区分 2
地すべり
Cls：粘土～砂
Cr4：角礫岩（基質支持）
Cr3：角礫岩（礫支持～基質支持）
Cr2：角礫岩（礫支持）
Cr1b：開口割れ目を細粒物が充填
Cr1a：開口割れ目
未破砕
判別不能
断層
Clf
Sh4：
Sh3：
Sh2：
Clfh：断層破砕帯中の無構造Cl
酸化区分 3
4：鉱物粒子の内部まで酸化・分解している。※(例) マサ土状
3：岩芯の大部分が酸化している。
2：開口亀裂、亀裂沿いが酸化している。
1：酸化は認められない。

断面図凡例
境界線等
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浅層ブロックすべり面
：地下水位線
：採用水位
26. 84 ：すべり面深度数値

破砕区分断面図　凡例
：崩積土
：Cr1b、Cr1a 主体岩
：緩み下限
：Cr2 主体岩
：無破砕
：Cr3-Cr4 主体岩

業務名	平成29年度　設楽ダム地質解析業務
図面名	C-C’断面破砕度断面図
年月	平成29年　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 5.3.9 C-C’ 測線破砕度断面図

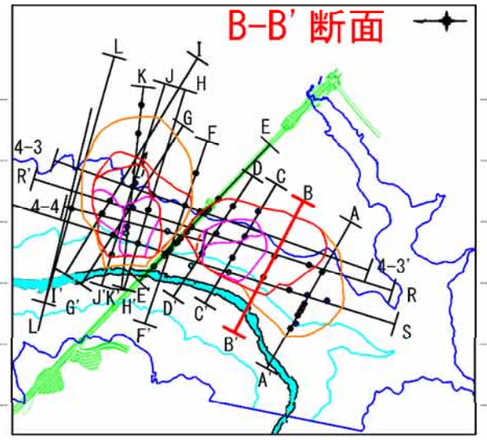
B-B’ 断面
（SL-3 ブロック）

標高(m)

500
450
400
350
300

林道
遷緩線
TI
444m SWL
437m NWL
377m LWL
SL-3深層大ブロック
SL-2・3
深層全体ブロック
Pegn
Chgn
Gr
Di
J3-1
EL.429.13m
L=70.00m
J3-2
EL.391.01m
L=50.00m
26.84
53.60
55.42
15.99
42.69
緩みが比較的小さい片麻岩(Y2B2)の岩盤露頭が分布
緩みが無い片麻岩の岩盤(Y1B1)が分布
町道

0
50
100
150
200
250
300
350
4-3
R
4-4
Q
S



（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29年　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 5.3.10 B-B’ 測線地質断面図

B-B' 断面
（SL-3 ブロック）

標高(m)　500　450　400　350　300

林道
遷緩線

444m SWL
437m NWL

SL-3深層大ブロック
SL-2・3
深層全体ブロック

J3-1
EL. 429. 13m
L=70. 00m

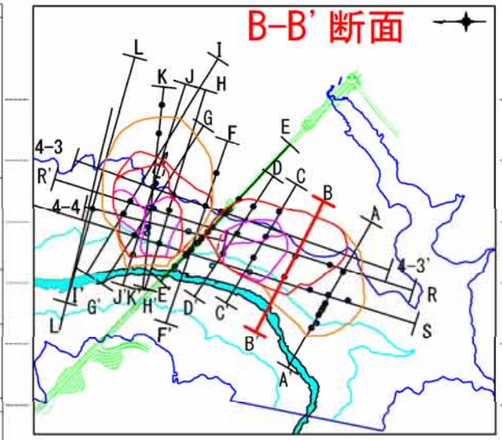
J3-2
EL. 391. 01m
L=50. 00m

26. 84
55. 49
15. 99
48. 69

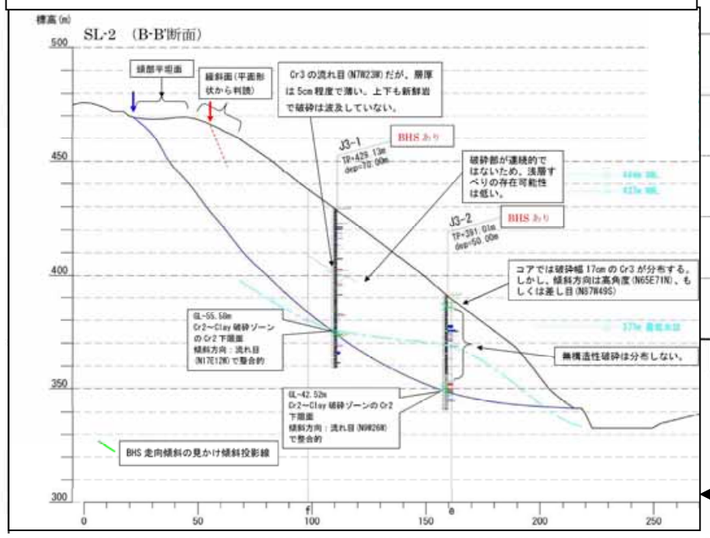
緩みが比較的小さい片麻岩(Y2B2)の岩盤露頭が分布
町道
緩みが無い片麻岩の岩盤(Y1B1)が分布

4-3　R　4-4　Q　S
100　150　200　250　300　350

（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コンターから推定。



B 測線　昨年度検討結果からの変更
・SL-2・3 深層大ブロック（本年度検討）と深層ブロック（昨年度検討）のすべり面形状は、ほぼ同一である。
・昨年度検討にて無構造性破砕部は存在しないと評価した J3-2 孔区間において、本年度検討では、無構造性破砕部を認定した。地形判読結果等と合わせて、SL-3 深層大ブロックの推定に至った。



昨年度検討成果（抜粋）

・浅層ブロック：側部地形が不明瞭ではあるが、緩斜面から頭部形状を想定した平面的ブロック形状に対して、J3-1 では流れ目(N7W23W)だが 5cm と薄い Cr3 破砕が認められた。しかし、J3-2 の Cr3 の傾斜方向は差目(N87W49S)もしくは高角度（N65E71N)で、連続的な破砕部は認められないため、浅層ブロックの存在可能性は低いと考えられる。
・深層ブロック：連続的な小崖地形と頭部平坦面から想定した平面的ブロック形状に対して、ボーリングからも Cr2～Clay の連続した無構造性破砕が認められ、傾斜方向についても斜面向きに対して流れ目で連続的であるため、断面形状としては下記青線を想定した。

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29年　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 5.3.11 B-B' 測線破砕度断面図

E-E’ 断面 （SL-3 ブロック）

標高(m)

500
450
400
350
300

SS-15
EL. 455. 02m
L=36. 00m
H25SS31, NO. 159+5. 000
H=455. 13m, dep=130. 00m

SL-4E1
EL. 472. 20m
L=32. 00m
（○岸側0. 00m）

SS-11
EL. 446. 21m
L=16. 00m

SS-41
EL. 447. 72m
L=73. 00m
投影 : 8. 8m

SS-10
EL. 424. 25m
L=45. 00m

SS-40
EL. 415. 70m
L=42. 00m

SS-12
EL. 404. 98m
L=64. 00m

SS-14
EL. 396. 78m
L=45. 00m

SS-9
EL. 384. 87m
L=40. 00m

SS-13
EL. 369. 77m
L=41. 00m

SS-38
EL. 345. 77m
L=28. 00m

444m SWL
437m NWL
377m LWL

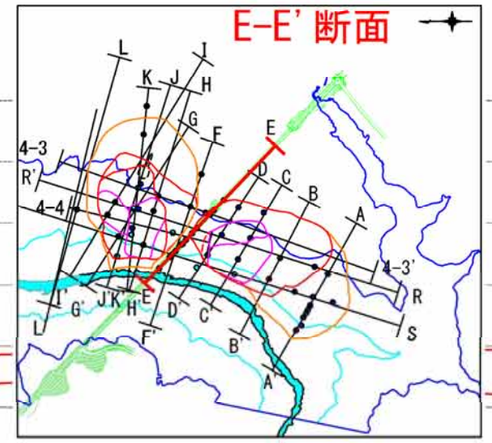
Pegn
Di
Gr
Chgn

SL-3深層大ブロック

片麻状構造の大局方位
N60～70° E70～80° N
みかけ傾斜70°

O 4-1 4-3 R 4-4 F S

0 50 100 150 200 250 350



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29年　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 5.3.12 E-E’ 測線地質断面図

E-E’ 断面
（SL-3 ブロック）

標高(m)

500
450
400
350
300

SS-15
EL. 455.02m
L=36.00m
H25SS31, NO. 159+5.000
H=455.13m, dep=130.00m

SL-4E1
EL. 472.20m
L=32.00m
（○岸側0.00m）

SS-11
EL. 446.21m
L=16.00m

SS-41
EL. 447.72m
L=73.00m
投影：8.8m

SS-10
EL. 424.25m
L=45.00m

SS-40
EL. 415.70m
L=42.00m

SS-12
EL. 404.98m
L=64.00m

SS-14
EL. 396.78m
L=45.00m

SS-9
EL. 384.87m
L=40.00m

SS-13
EL. 369.77m
L=41.00m

SS-38
EL. 345.77m
L=28.00m

444m SWL
437m NWL
377m LWL

緩みが著しい浅層範囲
深部と比較して、無構造破砕部の頻度が高く、
酸化の度合が大きい範囲を評価した。

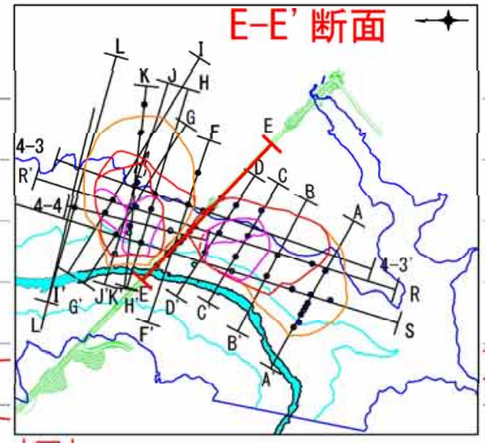
緩み下限

SL-3深層大
ブロック

片麻状構造の大局方位
N60～70° E70～80° N
みかけ傾斜70°

O 4-1 4-3 R 4-4 F S

0 50 100 150 200 250 350



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29年 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 5.3.13 E-E’ 測線破砕度断面図

R-R’ 断面 （SL-3 ブロック）

SL-2浅層ブロック
SL-2・3深層全体ブロック
SL-3深層大ブロック
SL-3深層中ブロック
SL-3浅層中ブロック

444m SWL
437m NWL
377m LWL

SS-10
EL. 424. 25m
L=45. 00m

J4-5
EL. 423. 09m
L=55. 00m

J4-2
EL. 428. 50m
L=42. 00m

J3-1
EL. 429. 13m
L=70. 00m

J1-6
EL. 436. 24m
L=60. 00m

J1-3
TP+433. 45m
dep=60. 00m

500
450
400
350
300

F E D O C P Q B A

350 400 450 500 550 600 650 700

柱状図凡例

地質区分 1
- Pegn：泥質片麻岩
- Ssgn：砂質片麻岩
- Chgn：珪質片麻岩
- Gr：花崗岩（アプライト、ペグマタイトを含む）
- Di：閃緑岩
- Ry：流紋岩
- Tf：凝灰岩
- Ad：安山岩
- Tl：扇積土

破砕度区分 2
- CIS：粘土～砂
- Cr4：角礫岩（基質支持）
- Cr3：角礫岩（礫支持～基質支持）
- Cr2：角礫岩（礫支持）
- Cr1b：開口割れ目を細粒物が充填
- Cr1a：開口割れ目
- 未破砕
- 判別不能

地すべり
断層
- CIF：
- Sh4：
- Sh3：
- Sh2：
- CIFN：断層破砕帯中の無構造CI

※F：断層 Fault N：無構造 Nonstructural

酸化区分 3
- 4：鉱物粒子の内部まで酸化・分解している。 ※(例) マサ土状
- 3：岩芯の大部分が酸化している。
- 2：割れ目面、亀裂沿いが酸化している。
- 1：酸化は認められない。

断面図凡例

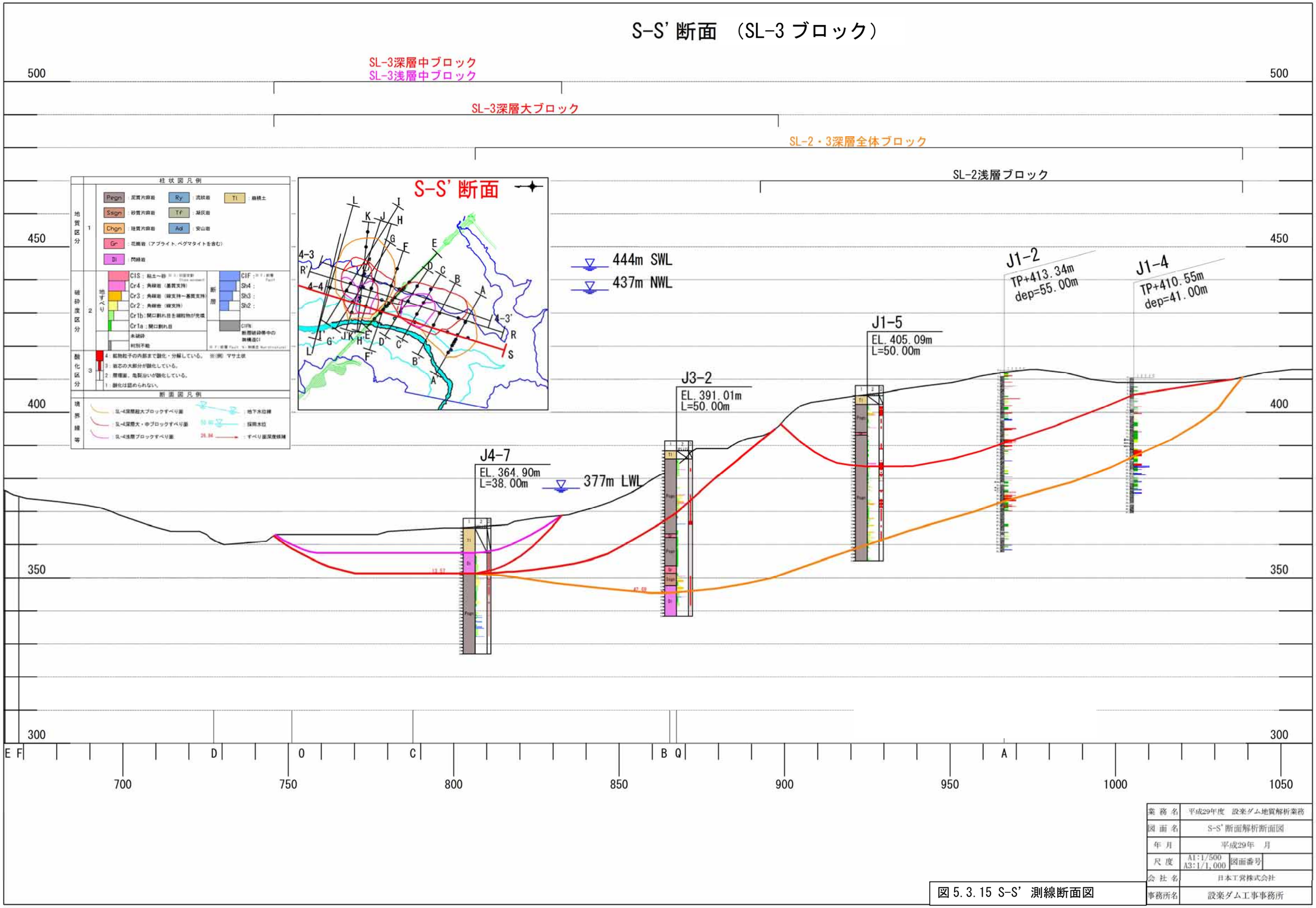
境界線等
- ：S-4深層超大ブロックすべり面
- ：S-4深層大・中ブロックすべり面
- ：S-4浅層ブロックすべり面
- 地下水位線
- 採用水位
- すべり面深度線

R-R’ 断面

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29年　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 5.3.14 R-R’ 測線断面図

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29年　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 5.3.15 S-S’ 測線断面図

【SL-4 精査ブロック】

現地踏査結果に基づく想定地すべりブロックは、精査後の地すべりブロックと概ね一致した。

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 深層大ブロック
④ SL-4 深層中ブロック
⑤ SL-4 浅層小下流ブロック
⑥ SL-4 浅層小上流上部ブロック
⑦ 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，L-4深層中ブロック
- SL-4浅層小下流ブロック，SL-4浅層小上流ブロック，SL-4浅層小上流末端ブロック

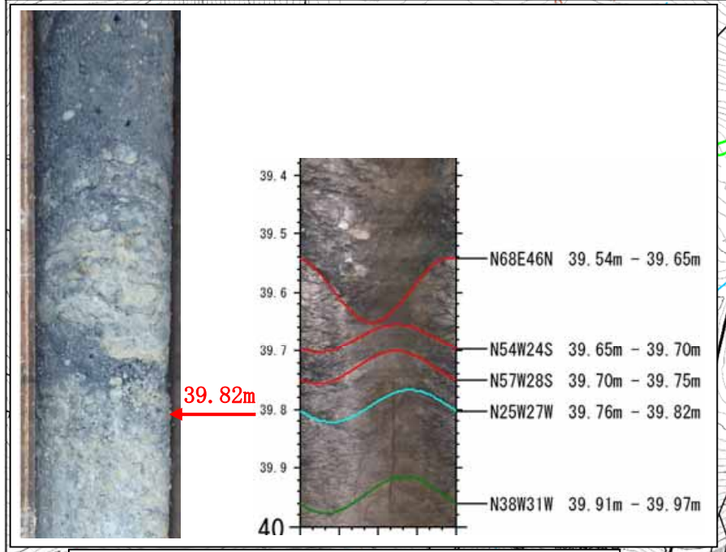
① SL-4 深層超大ブロック
② SL-4 浅層小上流下部ブロック
③ SL-4 浅層小上流上部ブロック
④ SL-4 深層中ブロック
⑤ SL-4 深層大ブロック
⑥ SL-4 深層超大（内）ブロック
⑦ SL-4 浅層小下流ブロック

図 5.3.16　SL-4 精査結果平面図

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

①SL-4深層超大ブロック、②SL-4深層超大（内）ブロック

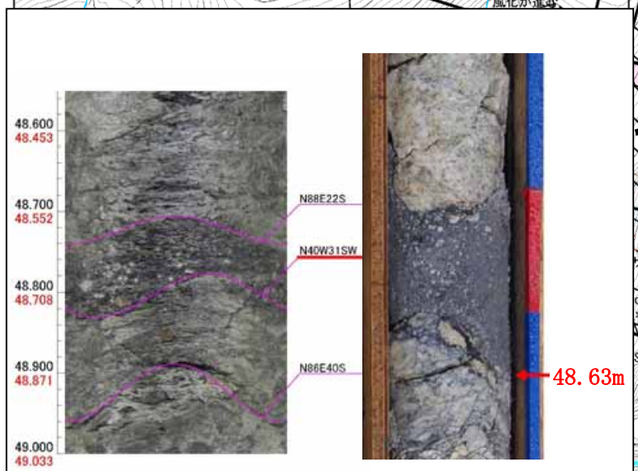
※2つのブロックは頭部を除きすべり面は共有するため、深層超大ブロックのすべり面コンターを表示した。



SL-4K1 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 39.82m）
- 方位 N25° W 27° S

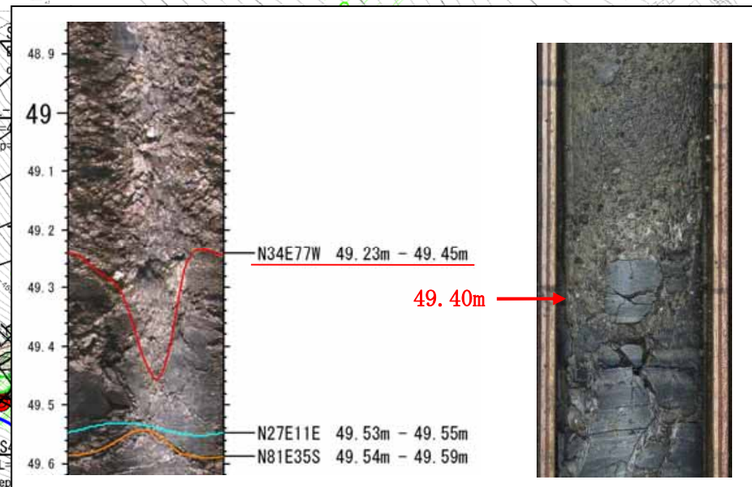
⇒　すべり面コンターと調和的である。



J2-1 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 48.63m）
- 方位 N40° W 15° S

⇒　すべり面コンターと調和的である。



SL-4F1 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 49.40m）
- 方位 N34° E 77° W

⇒　走向はすべり面コンターと斜交するが、高角流れ盤の構造であり概ね調和的である。

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，SL-4深層超大（内）ブロック
- SL-4深層大ブロック，L-4深層中ブロック
- SL-4浅層小下流ブロック，SL-4浅層小上流ブロック，SL-4浅層小上流末端ブロック

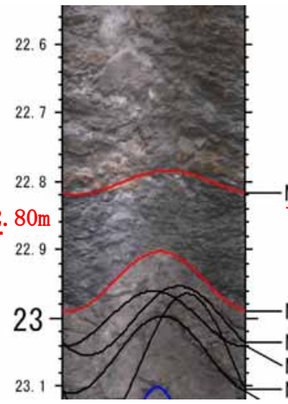
SL-4 深層超大ブロック

SL-4 深層超大（内）ブロック

図 5.3.17　SL-4 深層超大ブロック 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-2,3,4平面図
年月	平成29年　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

③SL-4深層大ブロック、④SL-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を共有するため、深層大ブロックのすべり面コンターを表示した。



SL4-G1 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 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。

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

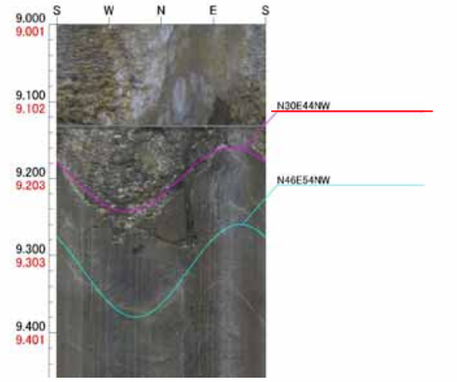
- SL-4深層超大ブロック，SL-4深層超大(内)ブロック
- SL-4深層大ブロック，L-4深層中ブロック
- SL-4浅層小下流ブロック，SL-4浅層小上流ブロック，SL-4浅層小上流末端ブロック

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

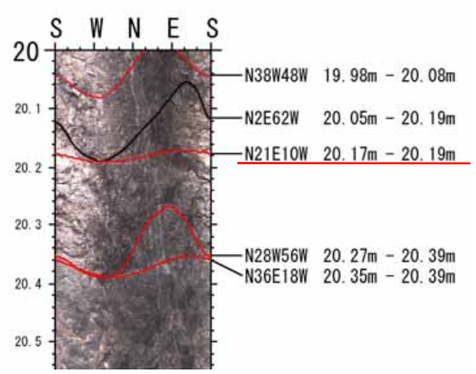
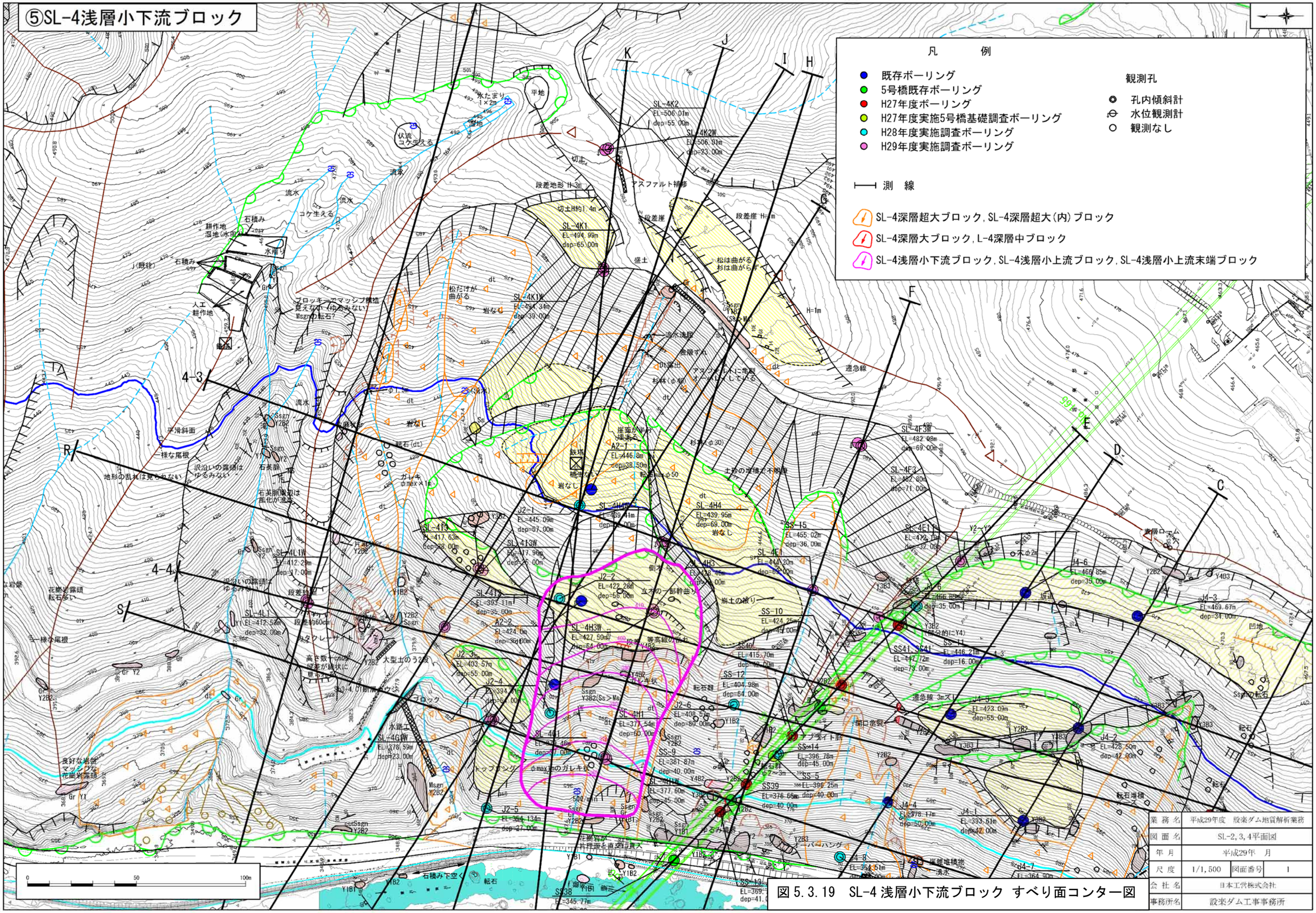


図 5.3.18 SL-4 深層大ブロック すべり面コンター図

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	SL-2,3,4平面図
年月	平成29年　月
尺度	1/1,500　図面番号　1
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 5.3.19　SL-4 浅層小下流ブロック すべり面コンター図

⑥SL-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

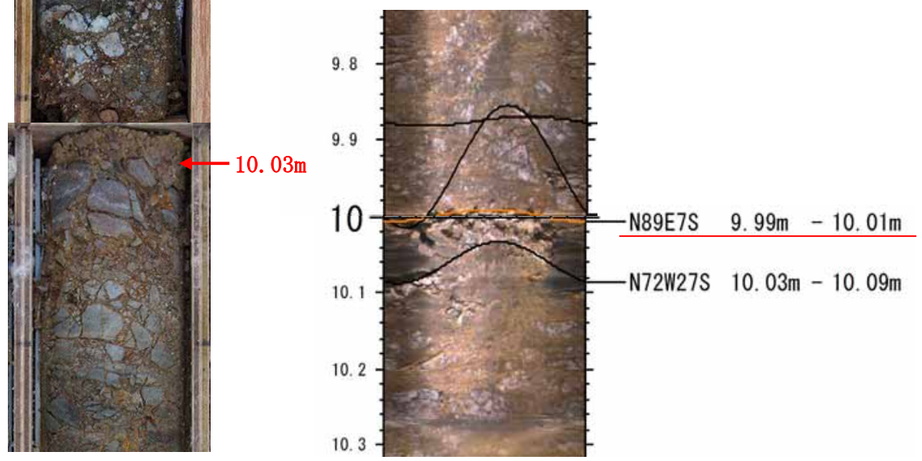
- SL-4深層超大ブロック，SL-4深層超大(内)ブロック
- SL-4深層大ブロック，L-4深層中ブロック
- SL-4浅層小下流ブロック，SL-4浅層小上流ブロック，SL-4浅層小上流末端ブロック

SL-4I2 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。



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29年　月		
尺度	1/1,500	図面番号	1
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 5.3.20　SL-4 浅層小上流上部ブロック すべり面コンター図

⑦ 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，L-4深層中ブロック
- SL-4浅層小下流ブロック，SL-4浅層小上流ブロック，SL-4浅層小上流末端ブロック

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。

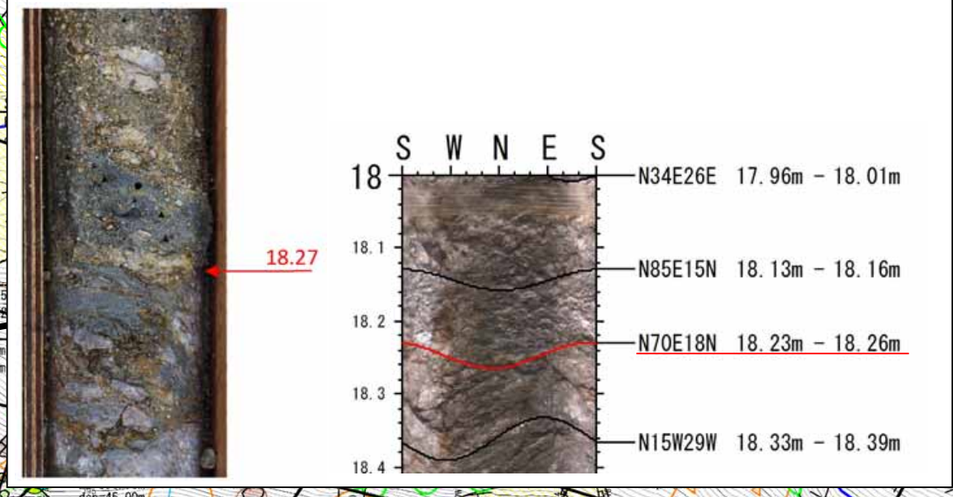
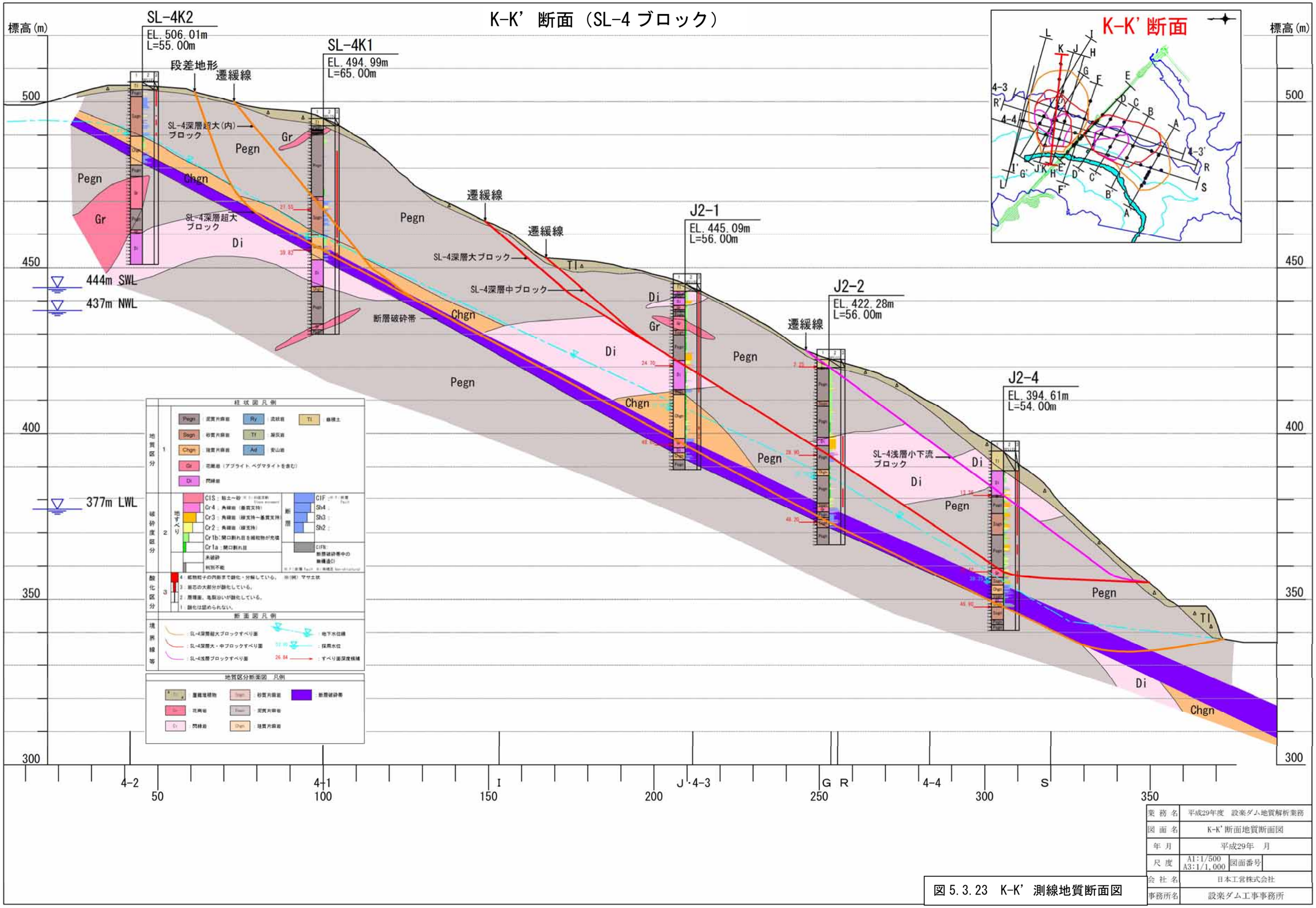


図 5.3.21 SL-4 浅層小上流下部ブロック すべり面コンター図

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

K-K’ 断面（SL-4 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	K-K’断面地質断面図
年月	平成29年　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 5.3.23　K-K’ 測線地質断面図

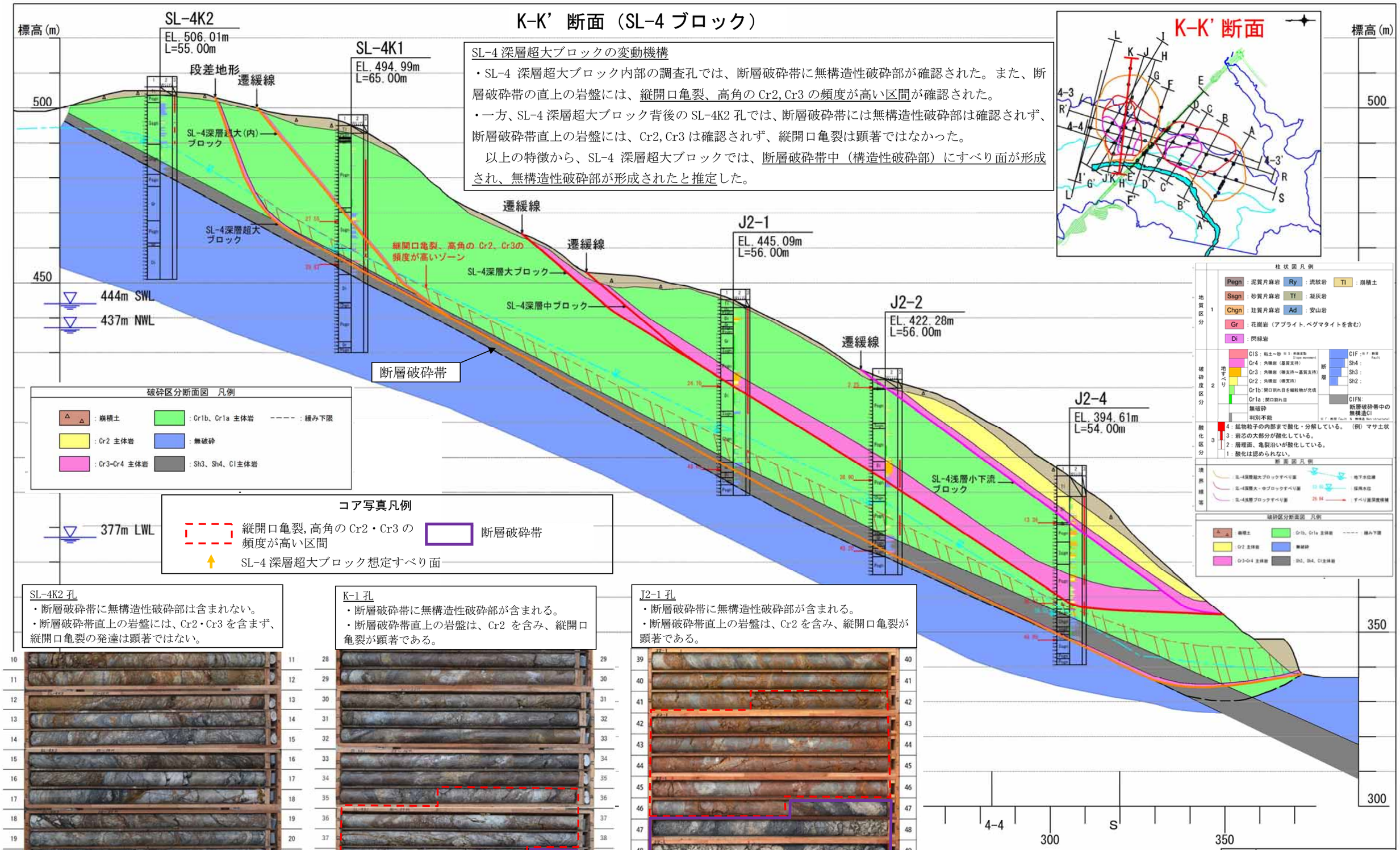
K-K’ 断面（SL-4 ブロック）

SL-4 深層超大ブロックの変動機構

・SL-4 深層超大ブロック内部の調査孔では、断層破砕帯に無構造性破砕部が確認された。また、断層破砕帯の直上の岩盤には、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、断層破砕帯には無構造性破砕部は確認されず、断層破砕帯直上の岩盤には、Cr2,Cr3 は確認されず、縦開口亀裂は顕著ではなかった。

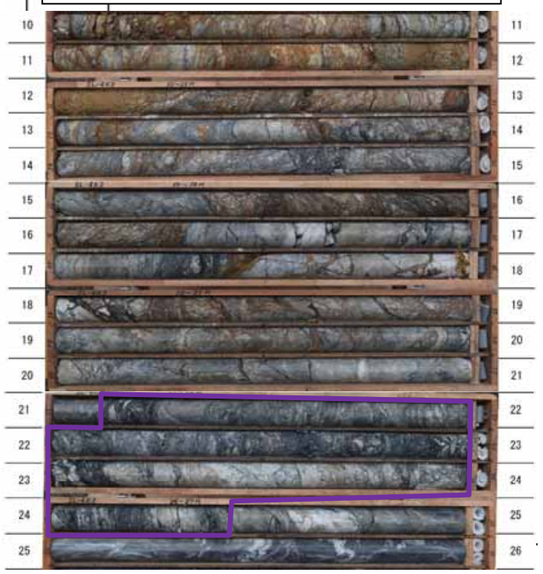
以上の特徴から、SL-4 深層超大ブロックでは、断層破砕帯中（構造性破砕部）にすべり面が形成され、無構造性破砕部が形成されたと推定した。



SL-4K2 孔

・断層破砕帯に無構造性破砕部は含まれない。

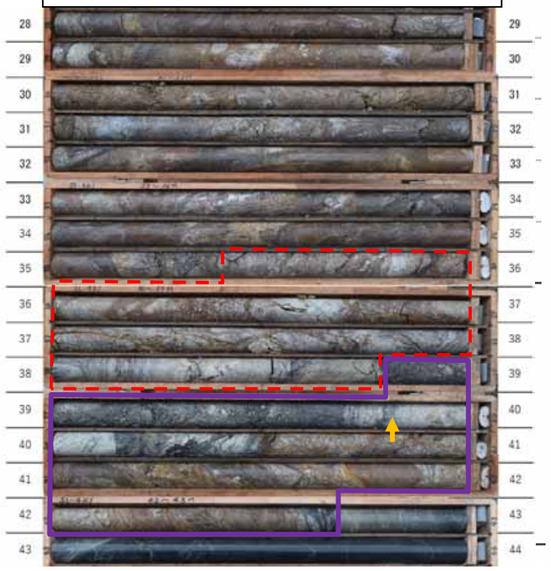
・断層破砕帯直上の岩盤には、Cr2・Cr3 を含まず、縦開口亀裂の発達は顕著ではない。



K-1 孔

・断層破砕帯に無構造性破砕部が含まれる。

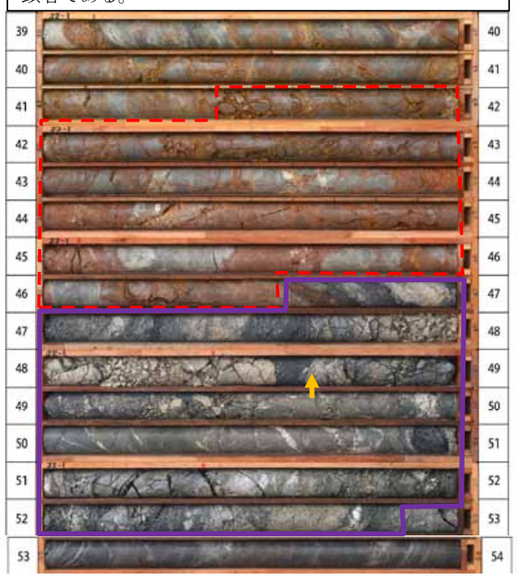
・断層破砕帯直上の岩盤は、Cr2 を含み、縦開口亀裂が顕著である。



J2-1 孔

・断層破砕帯に無構造性破砕部が含まれる。

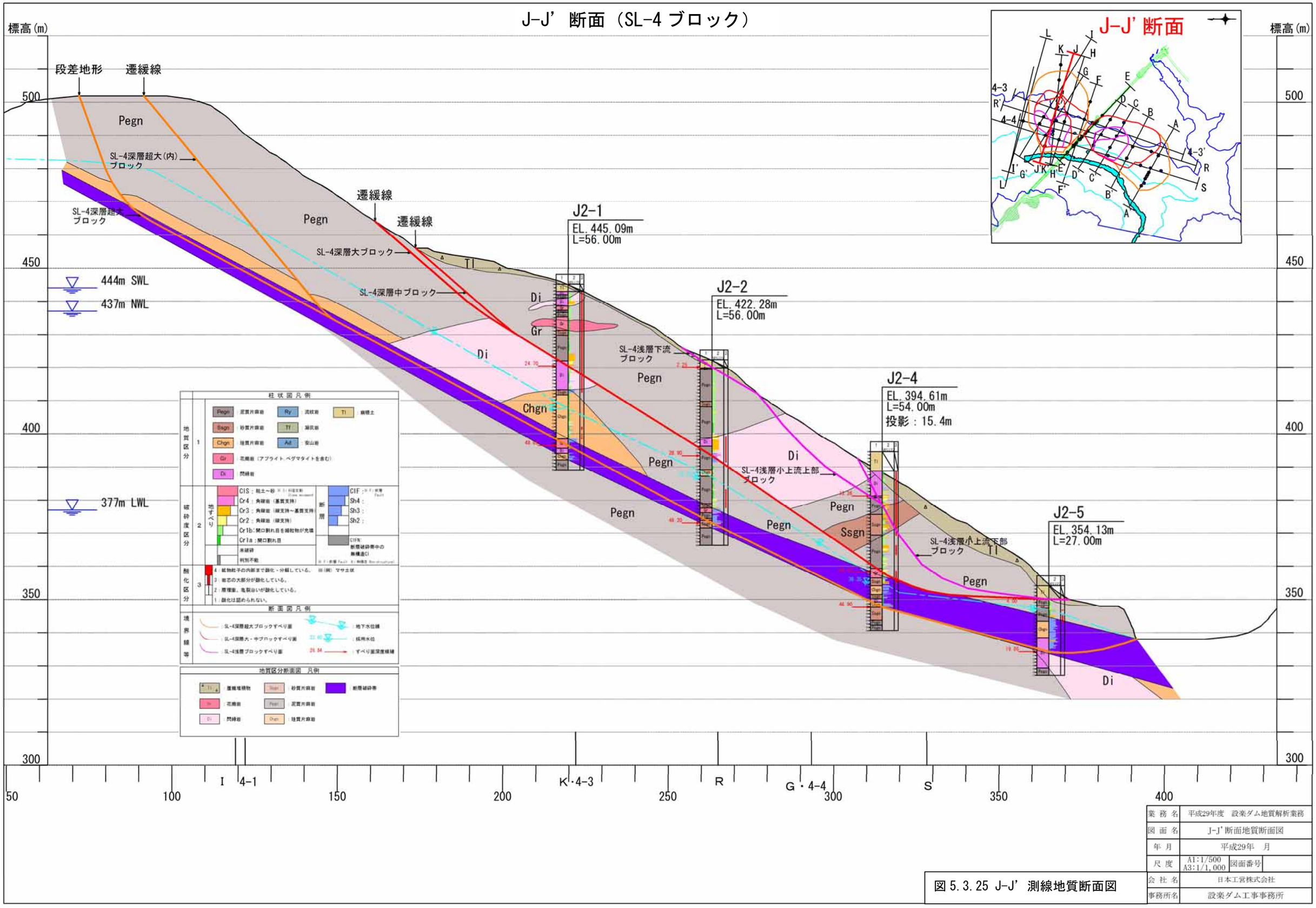
・断層破砕帯直上の岩盤は、Cr2 を含み、縦開口亀裂が顕著である。



業務名	平成29年度 設楽ダム地質解析業務
図面名	K-K’断面破砕度断面図
年月	平成29年 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 5.3.24 K-K’ 測線破砕度断面図

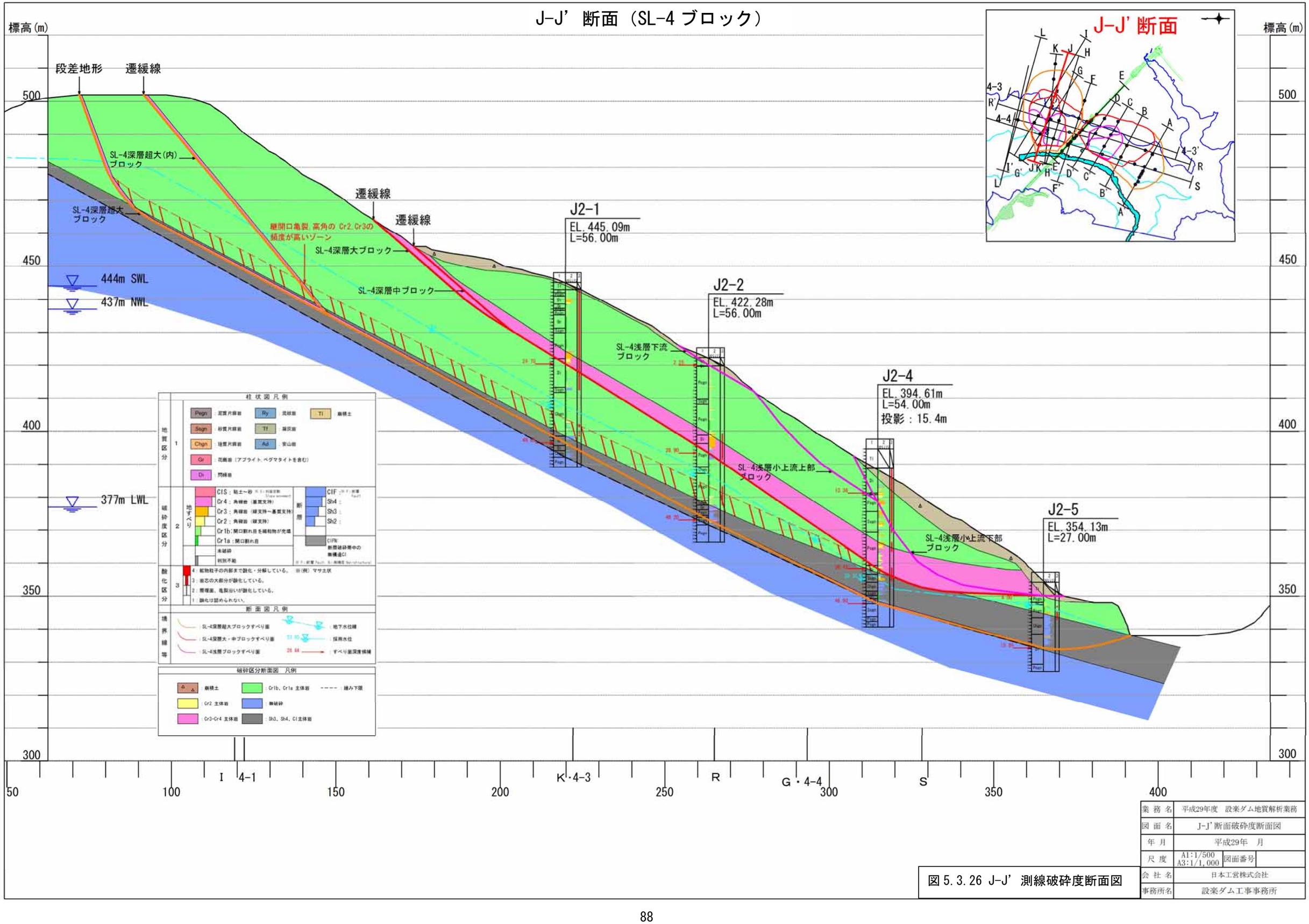
J-J’ 断面（SL-4 ブロック）



業務名	平成29年度　設楽ダム地質解析業務
図面名	J-J’断面地質断面図
年月	平成29年　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 5.3.25 J-J’ 測線地質断面図

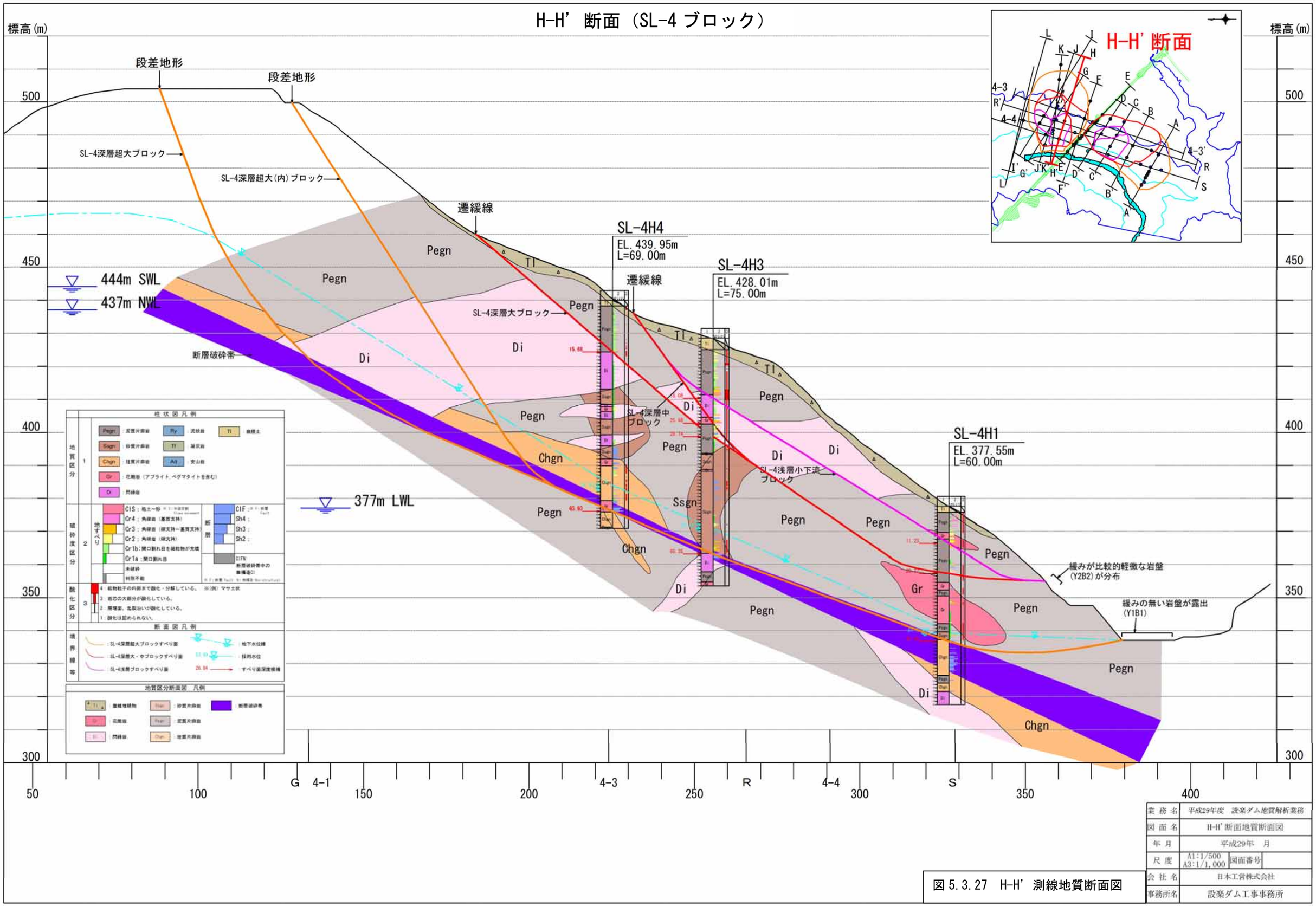
J-J’ 断面（SL-4 ブロック）



業務名	平成29年度　設楽ダム地質解析業務
図面名	J-J’断面破砕度断面図
年月	平成29年　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 5.3.26 J-J’ 測線破砕度断面図

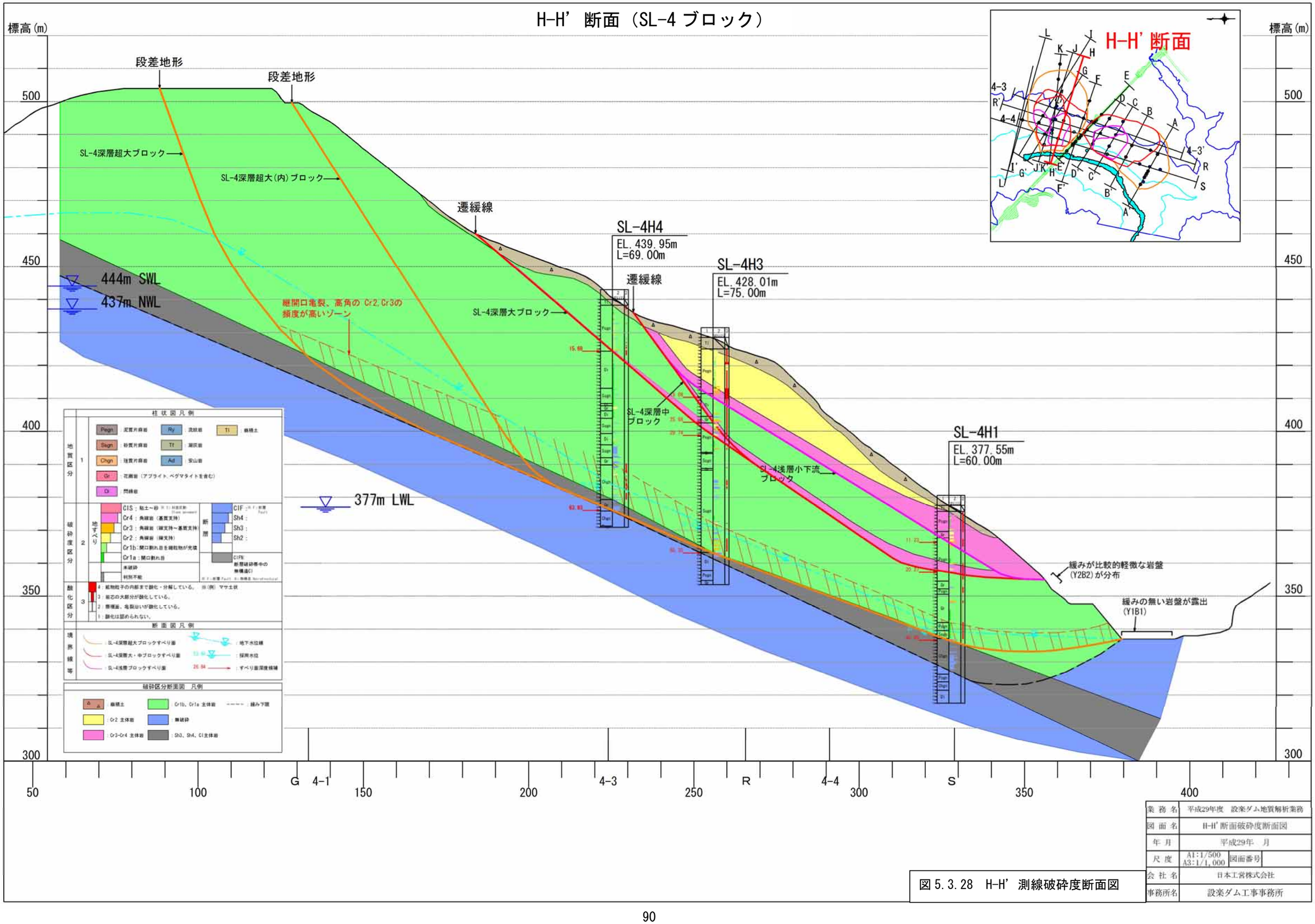
H-H’ 断面（SL-4 ブロック）



業務名	平成29年度　設楽ダム地質解析業務
図面名	H-H’断面地質断面図
年月	平成29年　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 5.3.27　H-H’ 測線地質断面図

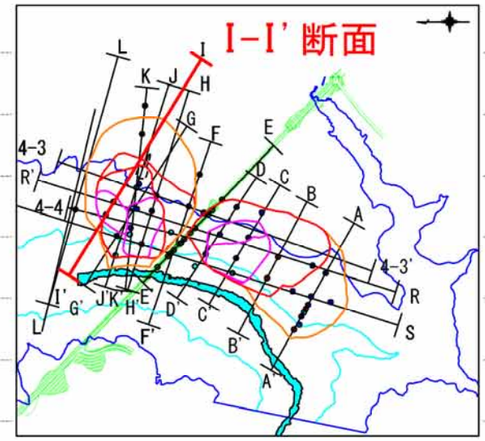
H-H’ 断面（SL-4 ブロック）



業務名	平成29年度　設楽ダム地質解析業務
図面名	H-H’断面破砕度断面図
年月	平成29年　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 5.3.28　H-H’ 測線破砕度断面図

I-I’ 断面（SL-4ブロック）



標高(m)

500

450

400

350

300

段差地形

段差地形

SL-4深層超大(内)

SL-4深層超大
ブロック

遷緩線

遷緩線

遷緩線

SL-4深層大ブロック

SL-4深層中ブロック

SL-4浅層上流上部
ブロック

断層破砕帯

444m SWL

437m NWL

377m LWL

SL-413
EL. 417. 63m
L=38. 00m

SL-412
EL. 393. 12m
L=35. 00m

50 100 J 4-1 150 K 200 4-3 250 R 300 4-4 S 350 400

柱状図凡例

地質区分

1

Pegn 変質片麻岩　Ry 流紋岩　Tl 崩積土

Sagn 砂質片麻岩　Tf 凝灰岩

Chgn 珪質片麻岩　Ad 安山岩

Gr 花崗岩（アプライト、ペグマタイトを含む）

Dr 閃緑岩

破砕度区分

2

地すべり

Cr1s：粘土～砂　※1：粘質変質 Type remolded

Cr4：角礫岩（基質支持）

Cr3：角礫岩（礫支持～基質支持）

Cr2：角礫岩（礫支持）

Cr1b：開口割れ目を細粒物が充填

Cr1a：開口割れ目

未破砕

判別不能

断層

CIF：※F：断層 Fault

Sh4：

Sh3：

Sh2：

CIFN：
断層破砕帯中の
無構造CI

※F：断層 Fault　※N：無構造 Non-structural

酸化区分

3

4：鉱物粒子の内部まで酸化・分解している。　※(例) マサ土状

3：岩石の大部分が酸化している。

2：層理面、亀裂沿いが酸化している。

1：酸化は認められない。

断面図凡例

境界線等

：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浅層ブロックすべり面

地下水位線

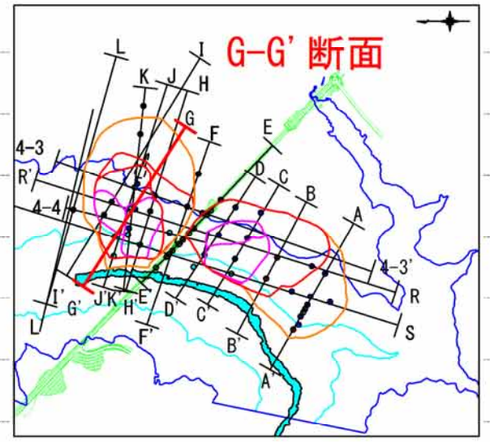
採用水位

すべり面深度候補

業務名	平成29年度　設楽ダム地質解析業務
図面名	I-I’断面解析断面図
年月	平成29年　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 5.3.29　I-I’ 測線断面図

G-G' 断面 （SL-4ブロック）



標高(m)

段差地形

段差地形

SL-4深層超大(内)ブロック

SL-4深層超大ブロック

遷緩線

遷緩線

SL-4深層大ブロック

SL-4深層中ブロック

444m SWL

437m NWL

377m LWL

J2-2
EL. 422.28m
L=56.00m

SL-4浅層下流ブロック

SL-4浅層上流上部ブロック

SL-4浅層上流下部ブロック

遷緩線

SL-4G1
EL. 379.47m
L=37.00m

断層破砕帯

柱状図凡例

地質区分	1	Pmgn：泥質片麻岩	Ry：流紋岩	Tl：崩積土	
		Smgn：砂質片麻岩	Tf：凝灰岩		
		Chgn：珪質片麻岩	Ad：安山岩		
		Gr：花崗岩（アプライト、ペグマタイトを含む）			
		Di：閃緑岩			
破砕度区分	2	地すべり：CLS：粘土～砂		断層：CIF：断層 Fault	
		Cr4：角礫岩（基質支持）		Sh4：	
		Cr3：角礫岩（礫支持～基質支持）		Sh3：	
		Cr2：角礫岩（礫支持）		Sh2：	
		Cr1b：開口割れ目を細粒物が充填			
		Cr1a：開口割れ目		CIFN：断層破砕帯中の無構造CI	
		未破砕			
		判別不能			
酸化区分	3	4：鉱物粒子の内部まで酸化・分解している。 ※(例) マサ土状			
		3：岩芯の大部分が酸化している。			
		2：層理面、亀裂沿いが酸化している。			
		1：酸化は認められない。			

断面図凡例

境界線等

：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浅層ブロックすべり面

：地下水位線

：採用水位

：すべり面深度線種

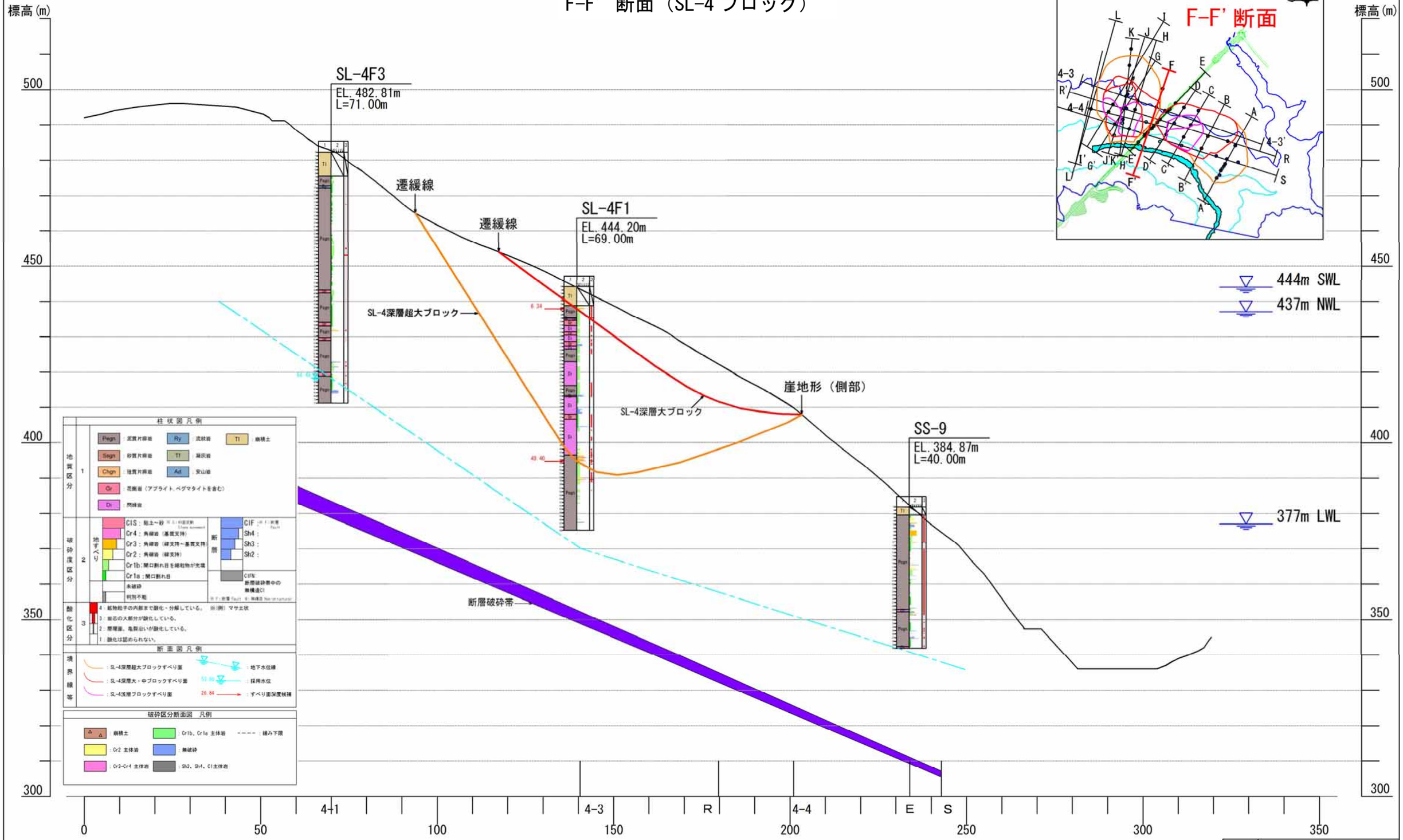
H 4-1 4-3 K R 4-4 S

0 50 100 150 200 250 300 350

300 350 400 450 500

業務名	平成29年度 設楽ダム地質解析業務
図面名	G-G'断面解析断面図
年月	平成29年 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

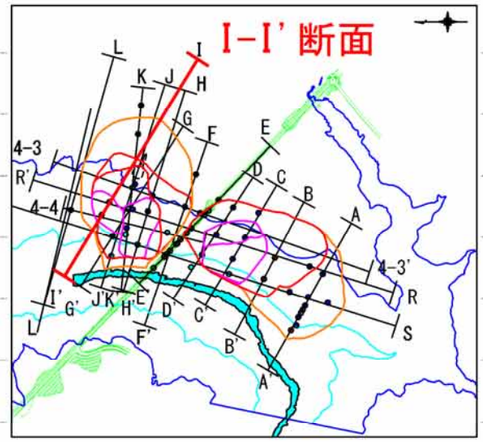
図 5.3.30 G-G' 測線断面図



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29年 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 5.3.31 F-F' 測線断面図

I-I’断面（SL-4ブロック）



標高(m)

500

450

400

350

300

段差地形

段差地形

SL-4深層超大(内)

SL-4深層超大ブロック

遷緩線

遷緩線

遷緩線

SL-4深層大ブロック

SL-4深層中ブロック

SL-4浅層上流上部ブロック

断層破砕帯

444m SWL

437m NWL

377m LWL

SL-4I3
EL. 417.63m
L=38.00m

SL-4I2
EL. 393.12m
L=35.00m

柱状図凡例

地質区分

1

Pegn：泥質片麻岩　Ry：流紋岩　Tl：扇積土

Sagn：砂質片麻岩　Tf：基底岩

Chgn：珪質片麻岩　Ad：安山岩

Gr：花崗岩（アプライト、ペグマタイトを含む）

Di：閃緑岩

破砕度区分

2

地すべり

CIS：粘土～砂

Cr4：角礫岩（基質支持）

Cr3：角礫岩（礫支持～基質支持）

Cr2：角礫岩（礫支持）

Cr1b：開口割れ目を細粒物が充填

Cr1a：開口割れ目

未破砕

判別不能

断層

CIF：

Sh4：

Sh3：

Sh2：

CIFN:
断層破砕帯中の無構造CI

※F：断層 Fault N：無構造 Non-structural

酸化区分

3

4：鉱物粒子の内部まで酸化・分解している。　※(例) マサ土状

3：岩芯の大部分が酸化している。

2：層理面、亀裂沿いが酸化している。

1：酸化は認められない。

断面図凡例

境界線等

：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浅層ブロックすべり面

地下水位線

採用水位

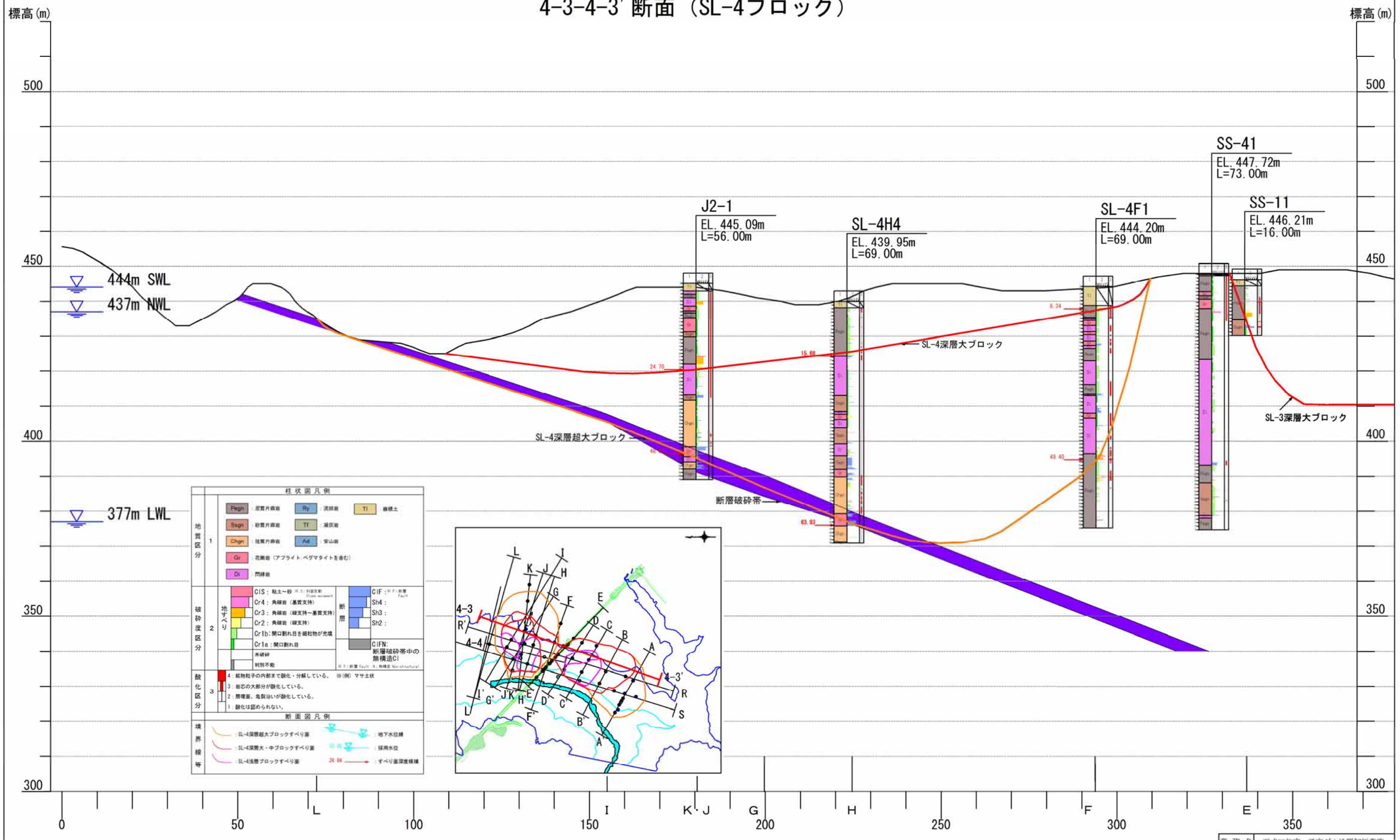
すべり面深度線

50　100　J　4-1　150　K　200　4-3　250　R　300　4-4　S　350　400

業務名	平成29年度　設楽ダム地質解析業務
図面名	I-I’断面解析断面図
年月	平成29年　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5.3.32　L-L’測線断面図

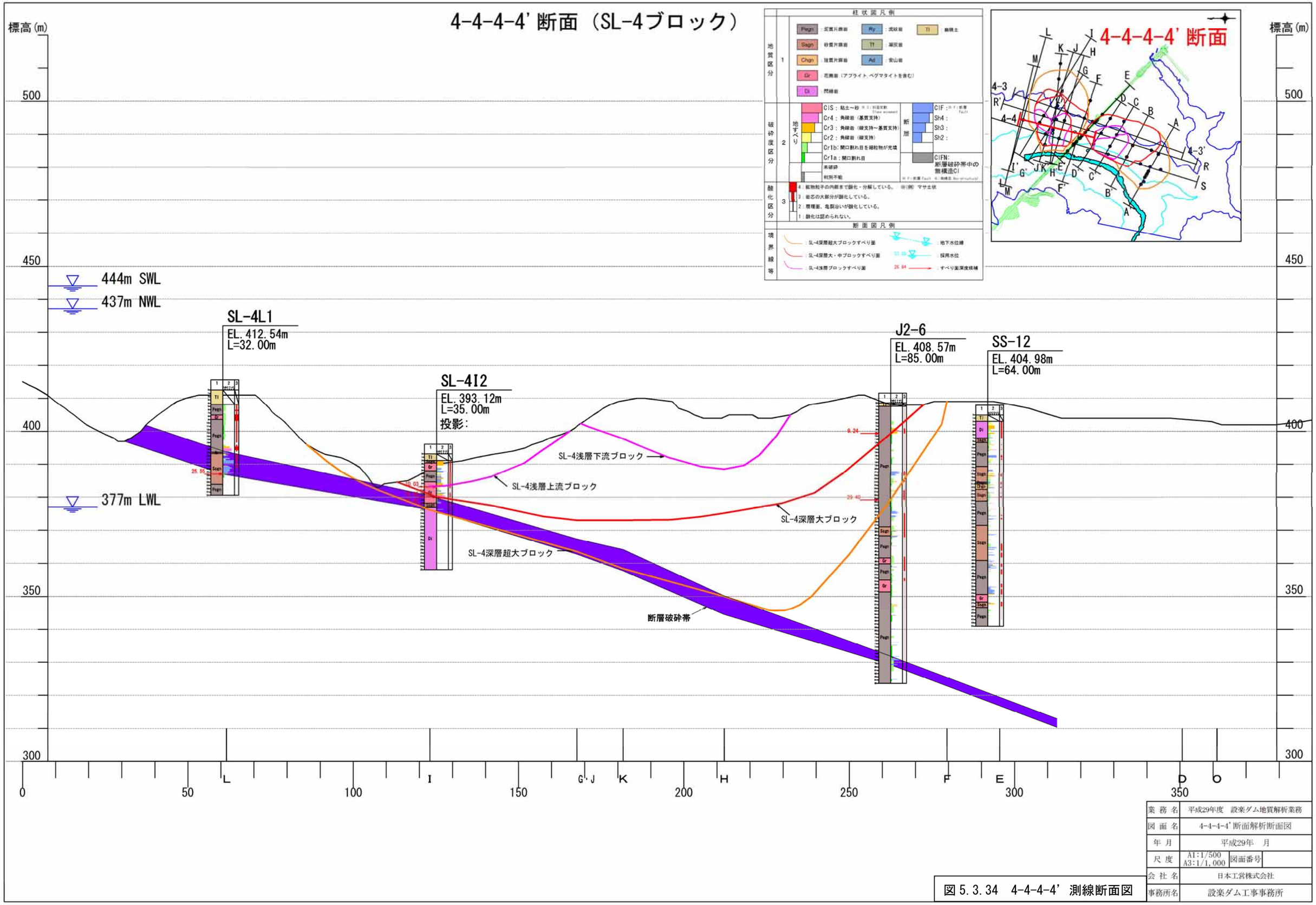
4-3-4-3’ 断面（SL-4ブロック）



業務名	平成29年度　設楽ダム地質解析業務
図面名	4-3-4-3’ 断面解析断面図
年月	平成29年　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 5.3.33　4-3-4-3’ 測線断面図

4-4-4-4’ 断面（SL-4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	4-4-4-4’断面解析断面図
年月	平成29年　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 5.3.34　4-4-4-4’ 測線断面図

６．SL-3、4 ブロックの解析

事　　項	要　　点	備　　考
	・解析は以下の手順の通り、機構解析、安定解析を実施し、SL-3、4 ブロックの対策工の必要性の評価を実施した。	「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」P1-3 抜粋 平成 21 年 7 月 国土交通省河川局治水課

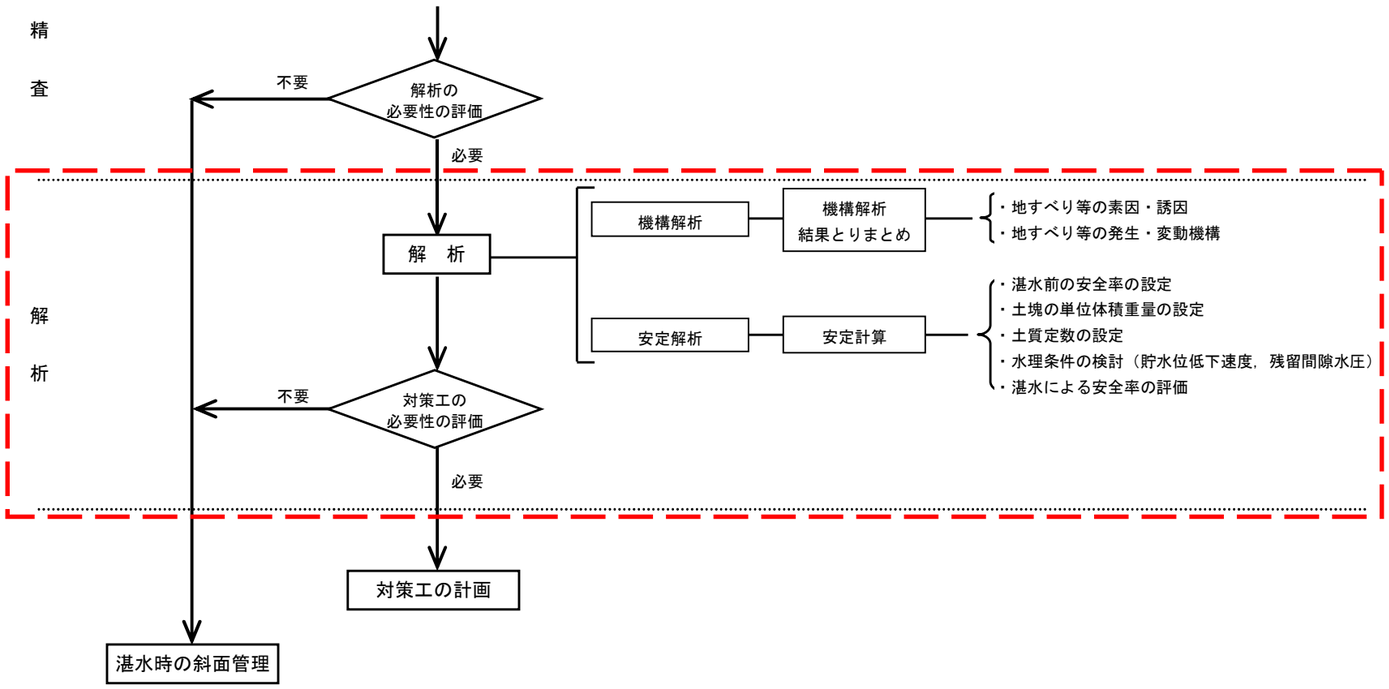


図 6.1　解析の手順

６．SL-3、4 ブロックの解析

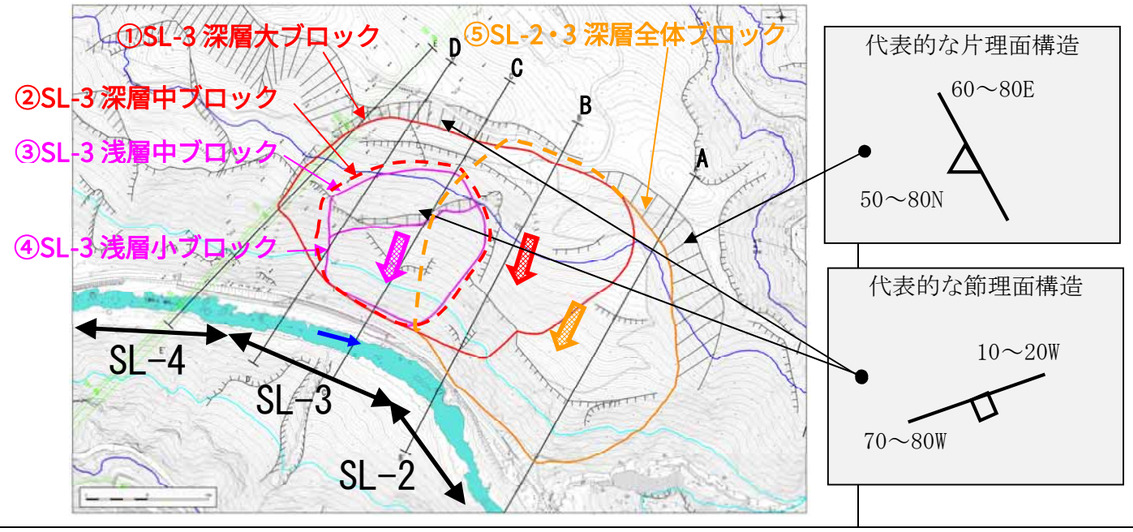
事　　項	要　　点	備　　考
6.1. 機構解析及びSL-3,4 ブロックの関連について	（１）機構解析 ・以下の表に SL-3、４ブロックの機構解析結果をとりまとめる。	

表 6.1.1　SL-3 ブロック機構解析一覧表

ブロック区分		①SL-3深層大	②SL-3深層中	③SL-3浅層中	④SL-3浅層小	⑤SL-2・3深層全体
規模	最大幅W（m）	260	130	130	110	220
	最大長さＬ（m）	170	130	130	90	190
	最大層厚Ｄ（m）	38	32	22	13	55
	推定土塊量Ｖ※1（m^3）	1,120,000	360,000	248,000	86,000	1,530,000
	規模分類	大規模	中規模	中規模	中規模	大規模
地すべり分類		岩盤すべり	岩盤すべり	風化岩すべり	風化岩すべり	岩盤すべり
すべり面形状		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
移動土塊の性状		破砕・緩みを呈する風化岩～亀裂を呈す破砕の少ない岩盤	破砕・緩みを呈する風化岩～亀裂を呈す破砕の少ない岩盤	破砕・緩みを呈する風化岩	破砕・緩みを呈する風化岩	破砕・緩みを呈する風化岩～亀裂を呈す破砕の少ない岩盤
地下水位分布		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	N73°W	N63°W
素因		片理構造（N60～80° E50～80° N：斜面に対して斜交流れ盤）、節理構造（N10～20° W70～80° W）、低角度せん断面が発達したゆるみを呈する砂質・泥質片麻岩で斜面に分布している。				
誘因		過去の地すべり滑動：豊川の急激な下刻作用（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 今後の地すべり滑動：ダム湛水による斜面の不安定化				
地すべり滑動の影響等の発生		地すべり滑動による斜面の移動・崩壊が発生するとともに近隣を通過する瀬戸設楽線5号橋を被災することが想定される				

※１：Ｖ＝Ｗ×Ｌ×Ｄ×2/3

※２：現地の遷急線、遷緩線およびすべり面コンターより推定



６．SL-3、4 ブロックの解析

事　　項	要　　点	備　　考
6.1. 機構解析及びSL-3,4 ブロックの関連について		

表 6.1.2　SL-4 ブロック機構解析一覧表

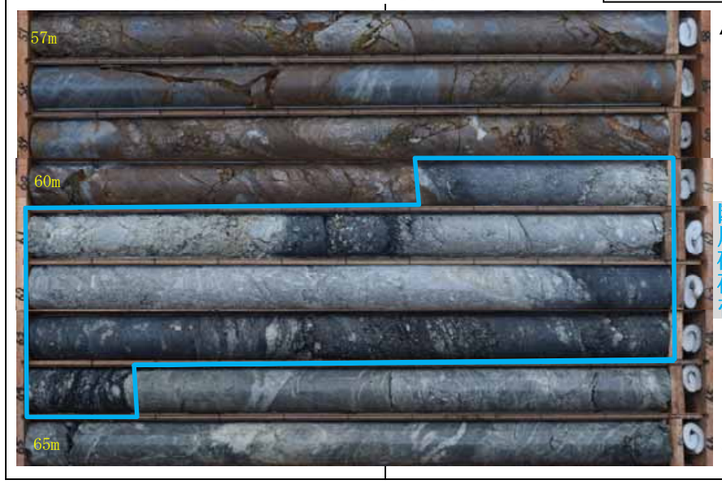
ブロック区分		①SL-4深層超大	②SL-4深層超大（内）	③SL-4深層大	④SL-4深層中	⑤SL-4浅層小下流	⑥SL-4浅層小上流上部	⑦SL-4浅層小上流下部
規模	最大幅W（m）	225	225	200	140	70	70	60
	最大長さL（m）	300	300	230	220	125	55	55
	最大層厚D（m）	65	65	35	35	18	18	18
	推定土塊量V※1（m^3）	2,925,000	2,925,000	1,073,000	720,000	105,000	46,200	39,600
	規模分類	超大規模	超大規模	大規模	大規模	中規模	中規模	中規模
地すべり分類		岩盤すべり	岩盤すべり	岩盤すべり	岩盤すべり	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	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
移動土塊の性状		破砕・緩みを呈する風化岩～亀裂を呈す破砕の少ない岩盤	破砕・緩みを呈する風化岩～亀裂を呈す破砕の少ない岩盤	破砕・緩みを呈する風化岩～亀裂を呈す破砕の少ない岩盤	破砕・緩みを呈する風化岩～亀裂を呈す破砕の少ない岩盤	破砕・緩みを呈する風化岩	破砕・緩みを呈する風化岩	破砕・緩みを呈する風化岩
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	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	N59°W	N57°W
素因		断層破砕帯（N20°W30°S：斜面に対して斜交流れ盤）		片理構造（N60～80° E50～80° N：斜面に対して斜交流れ盤）、節理構造（N10～20° W70～80° W）、低角度せん断面が発達したゆるみを呈する砂質・泥質片麻岩で斜面に分布している。				
誘因		過去の地すべり滑動：豊川の急激な下刻作用（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 今後の地すべり滑動：ダム湛水による斜面の不安定化						
地すべり滑動の影響等の発生		地すべり滑動による斜面の移動・崩壊が発生するとともに近隣を通過する瀬戸設楽線5号橋を被災することが想定される						

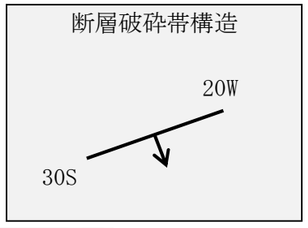
※１：V＝W×L×D×2/3

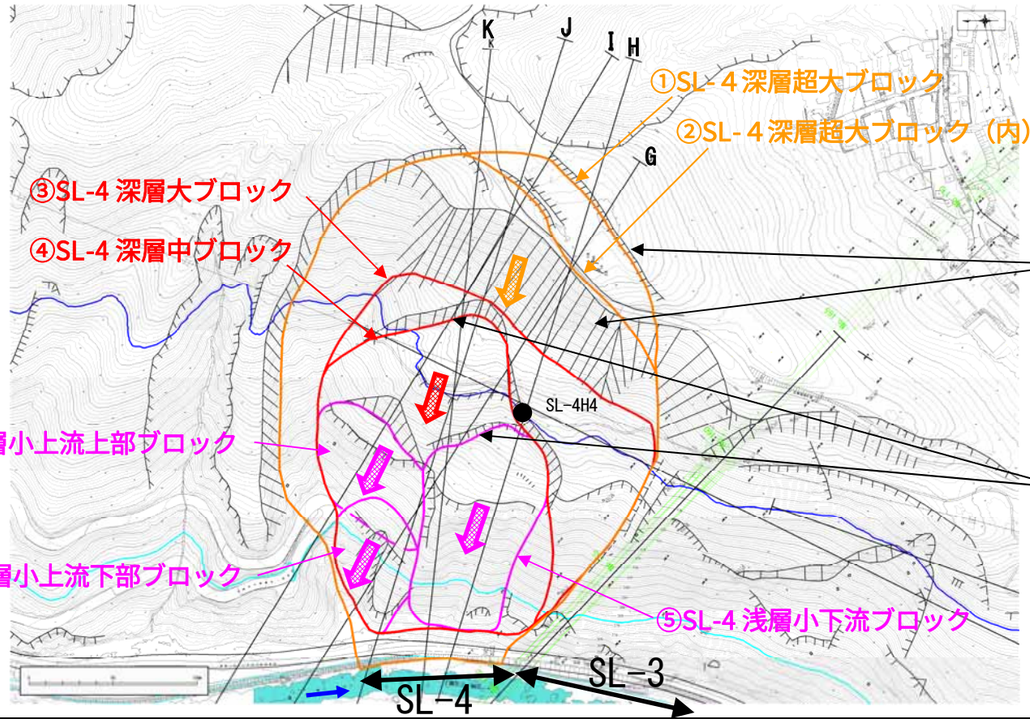
※２：現地の遷急線、遷緩線およびすべり面コンターより推定

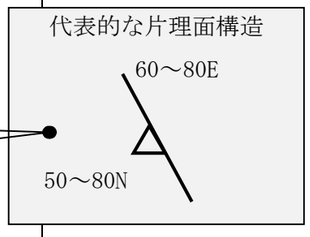
断層破砕帯コア写真例（GL60.62～64.15m）

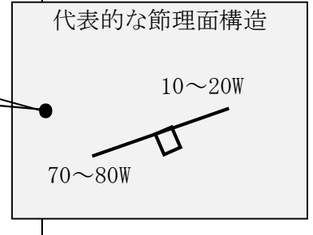
（SL-4H4 孔の GL-57～66mコア写真）











事　　項	要　　点	備　　考
6.1. 機構解析及びSL-3,4 ブロックの関連について	（２）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を呈しているものと推定される。	

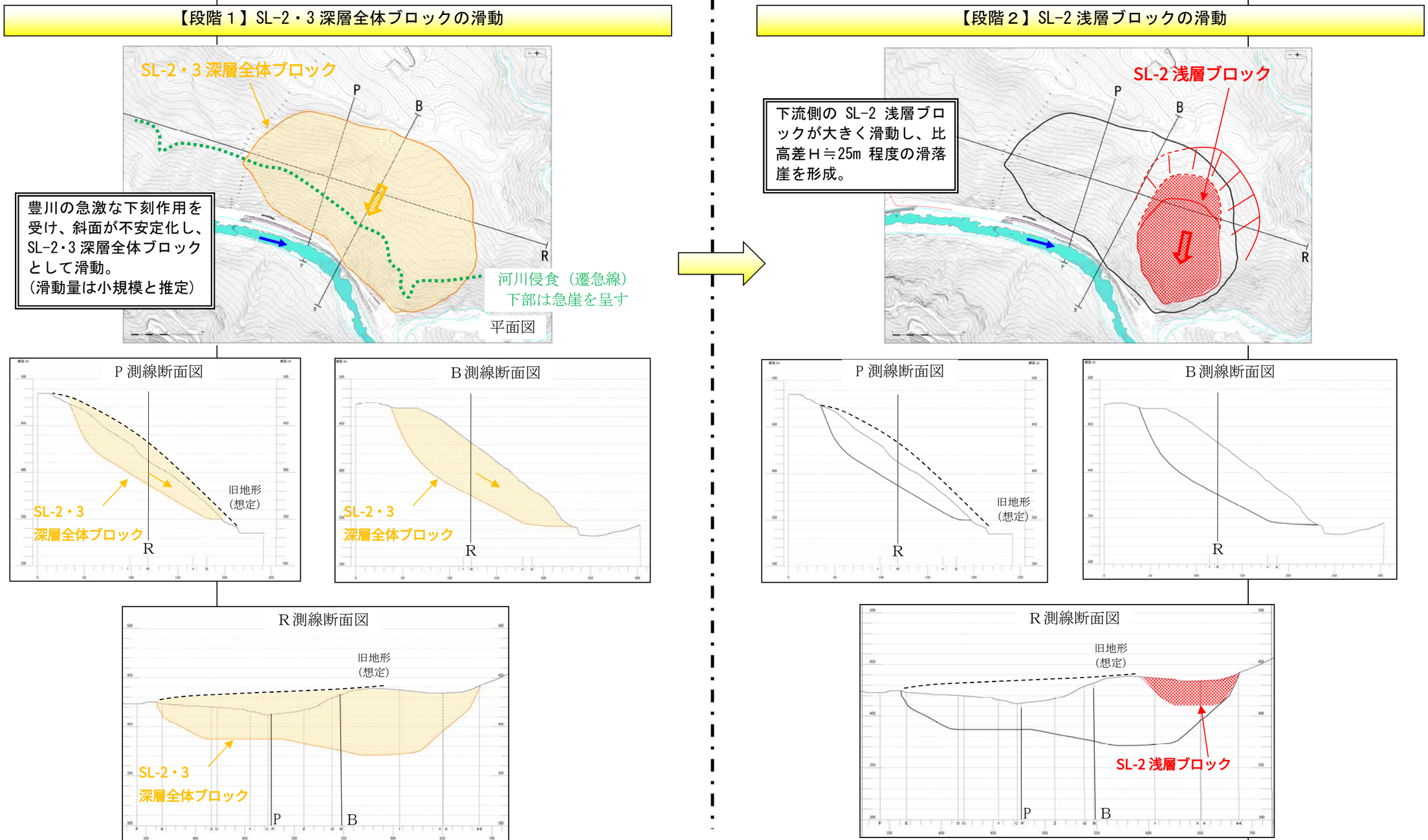


図 6.1.1　SL-2,3 ブロックの過去の地すべりの発生機構の推定（1/2）

事　　項	要　　点	備　　考
6.1. 機構解析及びSL-3,4 ブロックの関連について		

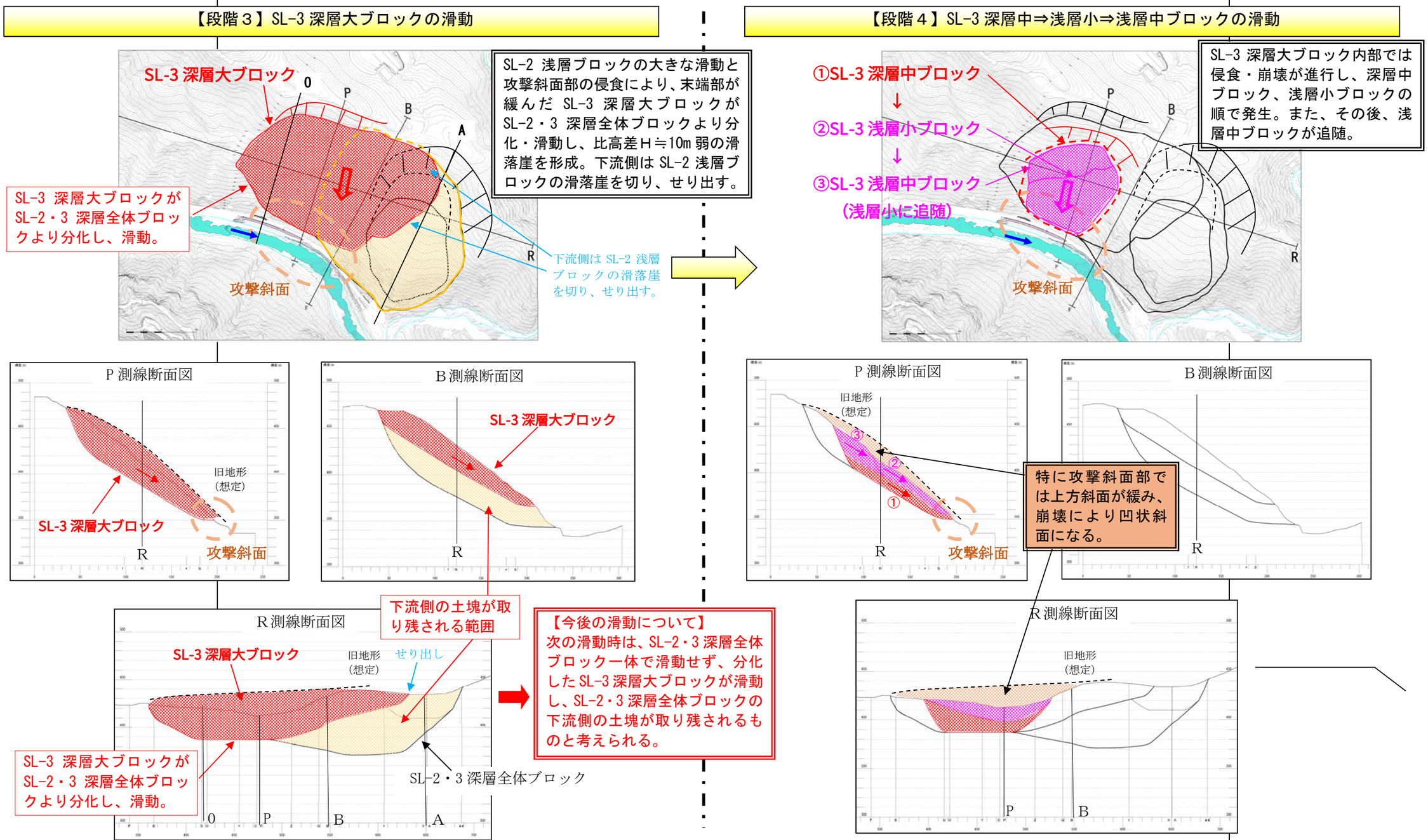


図 6.1.2　SL-2,3 ブロックの過去の地すべりの発生機構の推定（2/2）

６．SL-3、4 ブロックの解析

事　　項	要　　点	備　　考
6.1. 機構解析及びSL-3,4 ブロックの関連について	（３）SL-3,4 ブロックの関連について（SL-4 ブロックの SL-3 側への拡がり） ・SL-3 と SL-4 ブロックの関係を確認する目的で SL-4F1 孔で調査をした結果、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。 ・そ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）箇所で 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。 ・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。 ・よって、SL-4 ブロックの下流側への拡がりは尾根部までであり、SL-3,4 ブロックの連続性はないと考える。	

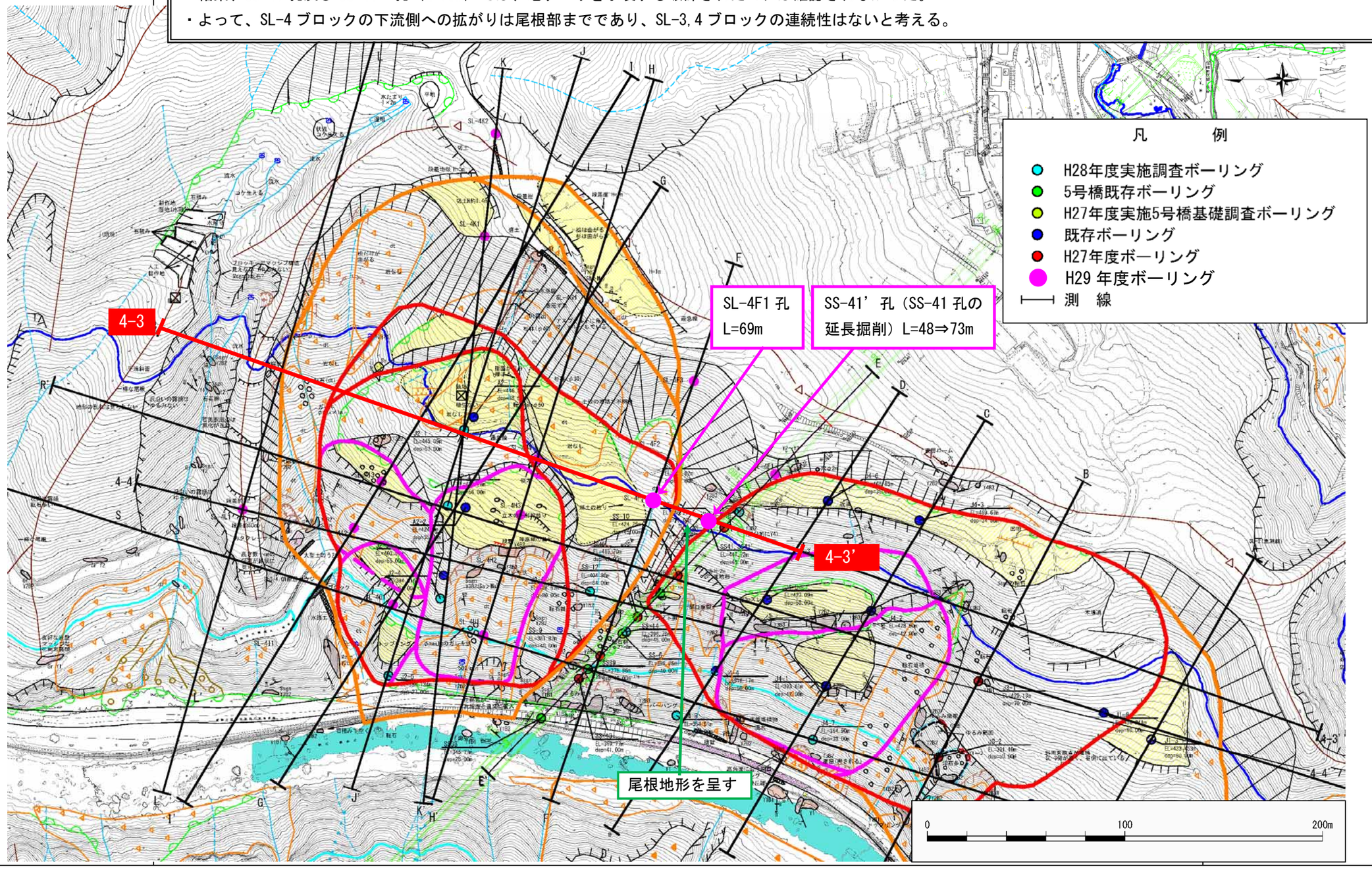


図 6.1.3.調査位置平面図

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。

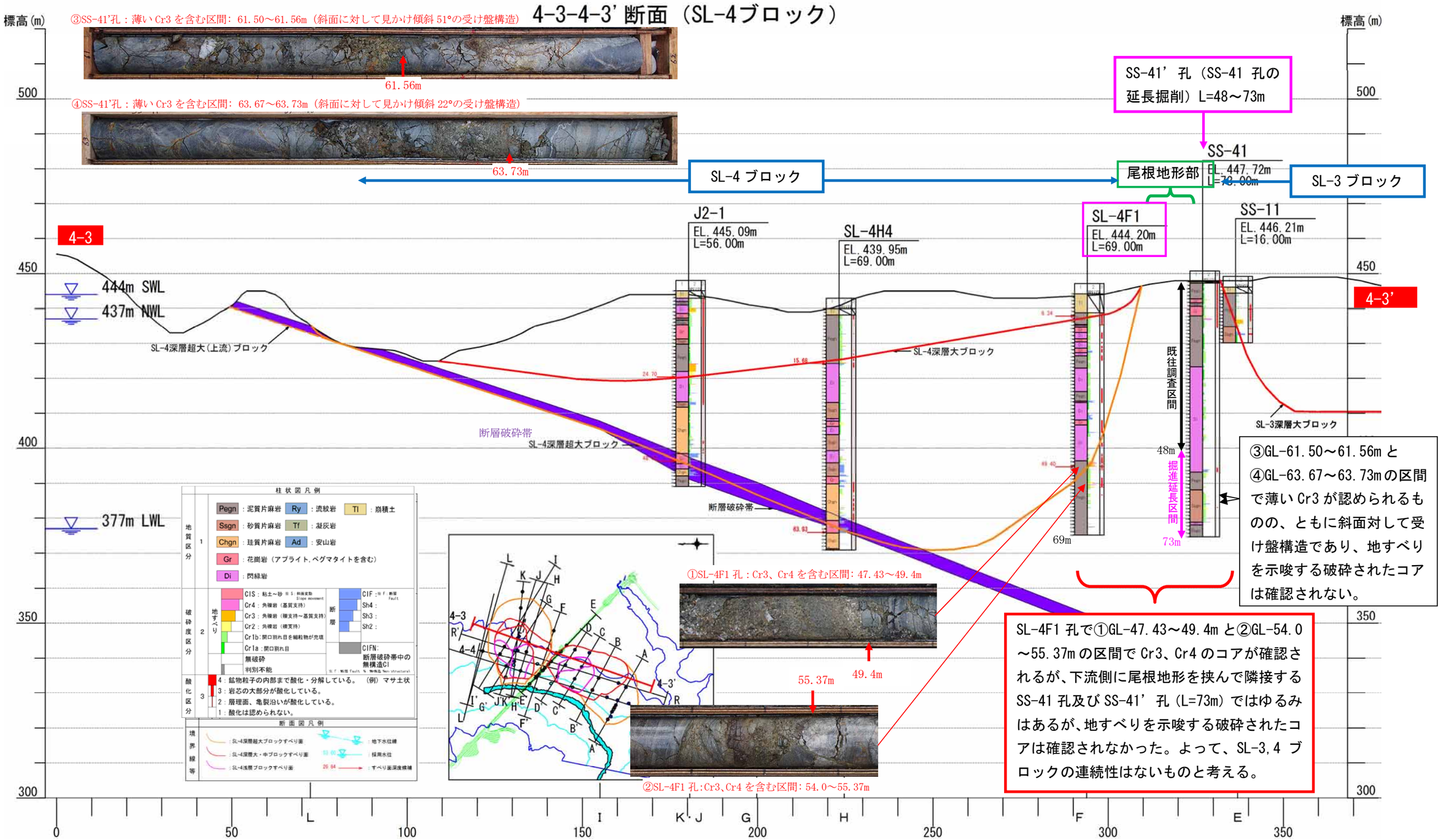


図 6.1.4 4-3-4-3’ 測線解析図

SL-4F1 孔　L=69m　φ86mm

49.4m

Cr3、Cr4 を含む区間：47.43～49.4m

Cr3、Cr4 を含む区間：54.0～55.37m

55.37m

SS-41 孔　L=48m　φ66mm

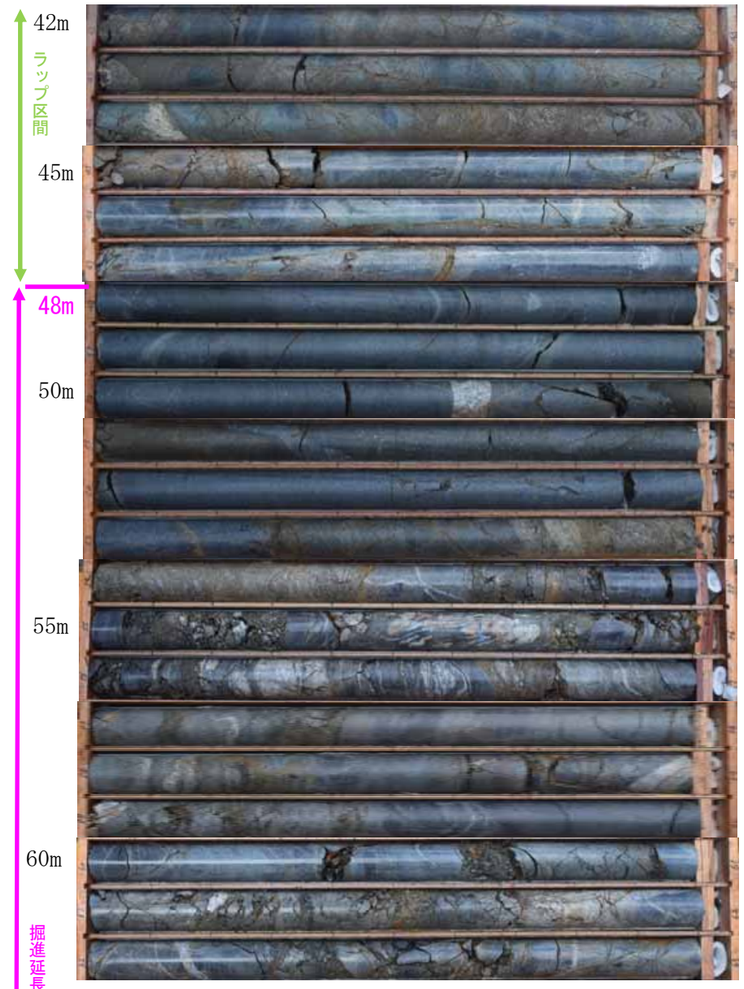
42m

ラップ区間

48m

同一箇所

SS-41’ 孔　L=42m～73　φ86mm



42m

ラップ区間

45m

48m

50m

55m

60m

掘進延長区間

65m

70m

73m

60m

事　　項	要　　点	備　　考
6.2. 安定解析	・安定解析では、地すべり等の湛水前の安定性について定量的に評価するとともに、安定計算により湛水による安定性の変化を評価する。	「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」P4-4 平成 21 年 7 月 国土交通省河川局治水課

4.2. 安定解析の概要

(1) 解析手法

安定解析手法は、「改訂新版 貯水池周辺の地すべり調査と対策」に準ずるものとする。

(2) 解析断面図（すべり面）

解析断面は、これまでの精査により推定したすべり面に対して安定計算を行う（※1）。

(3) 安定計算式

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。

(4) 解析条件

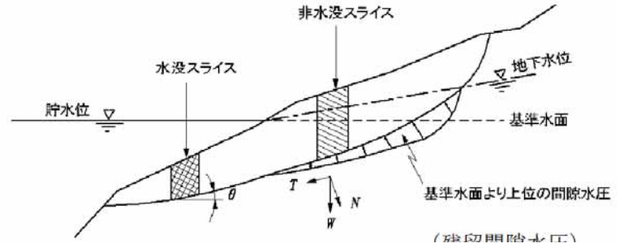
安定解析にあたっては、以下の表の解析条件を設定する。

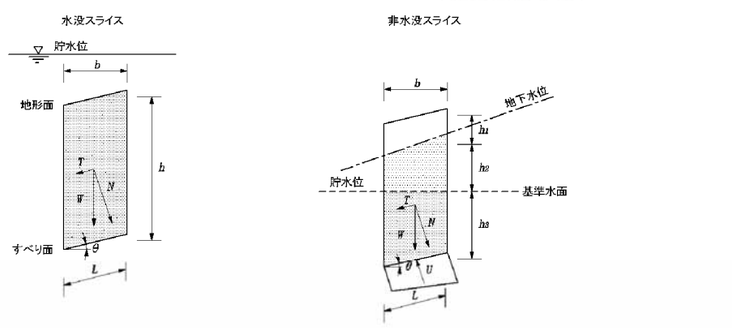
表 6.1　安定解析条件と内容

解析条件	内　　容
1）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。
2）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または湛水前の安全率（Fs_0）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既往事例または土質試験によって求めた値とする。
3）残留間隙水圧の残留率	地すべり等の地形、地質、地下水位、貯水池操作、対策工の種類などに応じて適切に設定する。
4）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。
5）地すべり等の湛水前の安全率（Fs_0）	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 Fs_0 で示す。地下水位は長期間にわたり安定して存在する地下水位とする。

$$Fs=\frac{\sum\left(N-U\right)\cdot\tan\phi'+\sum c'\cdot L}{\sum T}$$

・・・・簡便（Fellenius）法





$N=W\cdot\cos\theta$
$=\left(\gamma_t-\gamma_w\right)\cdot h\cdot b\cdot\cos\theta$
$U=0$
$T=W\cdot\sin\theta$
$=\left(\gamma_t-\gamma_w\right)\cdot h\cdot b\cdot\sin\theta$

$N=W\cdot\cos\theta$
$=\left(\gamma_t\cdot\left(h_1+h_2\right)\cdot b+\left(\gamma_t-\gamma_w\right)\cdot h_3\cdot b\right)\cdot\cos\theta$
$U=\gamma_w\cdot h_2\cdot b/\cos\theta$
$T=W\cdot\sin\theta$
$=\left(\gamma_t\cdot\left(h_1+h_2\right)\cdot b+\left(\gamma_t-\gamma_w\right)\cdot h_3\cdot b\right)\cdot\sin\theta$

W：各スライス（分割片）に作用する単位幅あたりの自重（kN/m）
N：各スライス（分割片）に作用する単位幅あたりの自重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自重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基準水面より上の間隙水圧（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 /㎡）
b：各スライスの幅（m）
h：各スライスの平均高さ（m）
h_1：各スライスの地下水位から地表までの平均高さ（m）
h_2：各スライスの基準水面から地下水位までの平均高さ（m）
h_3：各スライスのすべり面から基準水面までの平均高さ（m）
θ：各スライスのすべり面の勾配（°）
γ_t：水の単位体積重量
γ_w：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）

図 6.2.1　基準水面法の考え方

※１：解析測線について

・SL-3 深層大ブロック、SL-3 深層中ブロック、SL-3 浅層中ブロック、SL-3 浅層小ブロックについての精査・解析の結果、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形となるため、地すべり移動方向と調和的な解析測線として O、P、Q 測線を設け、安定解析を実施することとした。

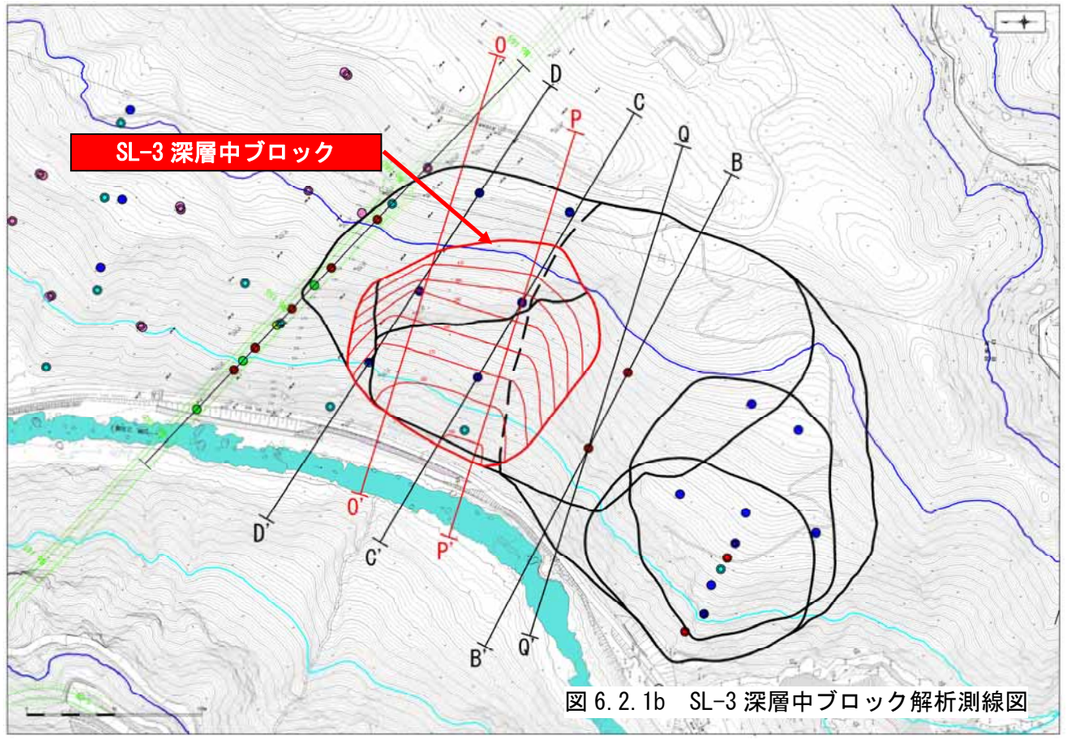


図 6.2.1b　SL-3 深層中ブロック解析測線図

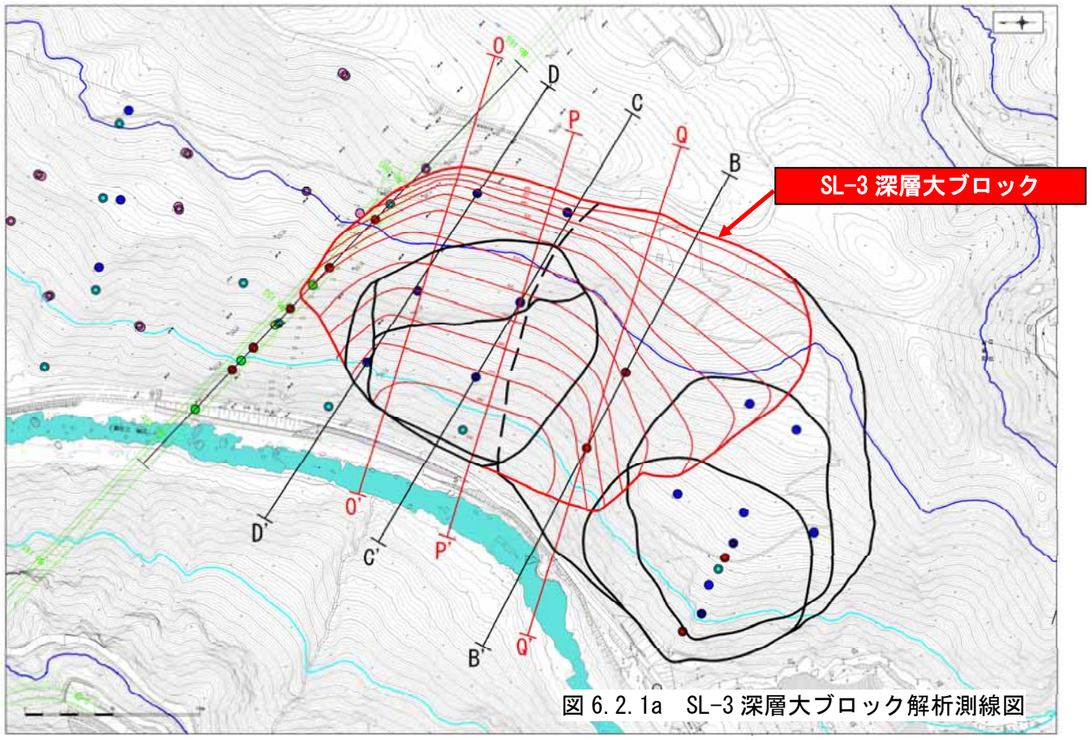


図 6.2.1a　SL-3 深層大ブロック解析測線図

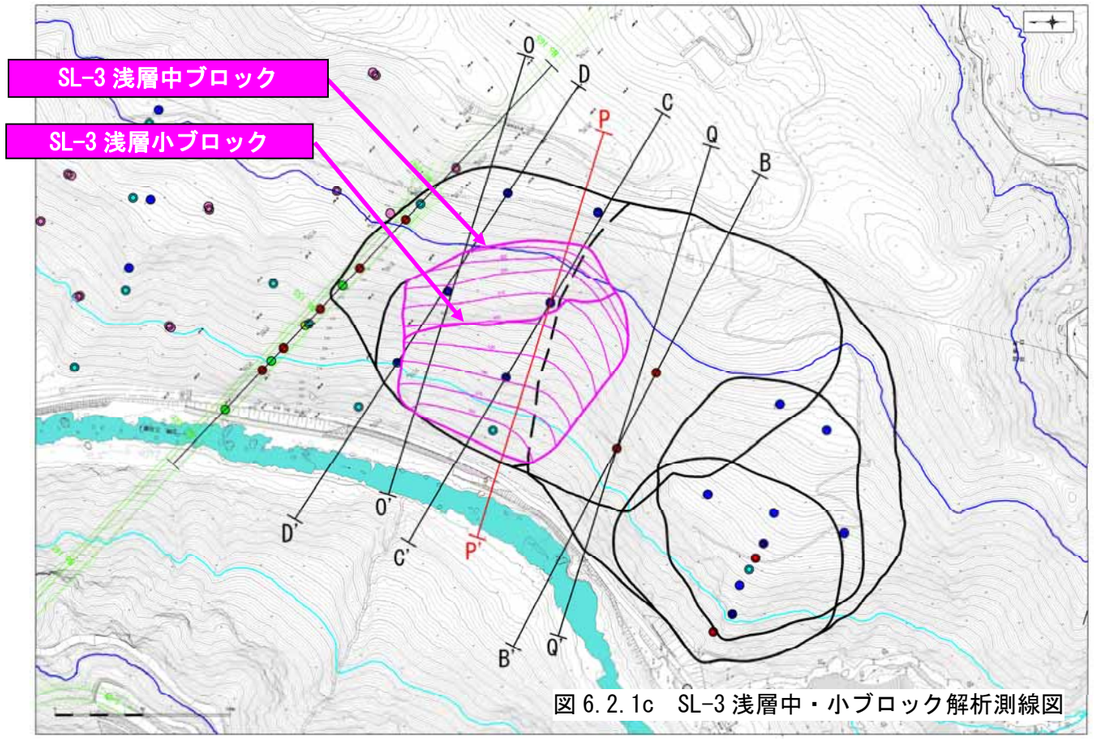


図 6.2.1c　SL-3 浅層中・小ブロック解析測線図

６．SL-3、4 ブロックの解析

事　　項	要　　点	備　　考
6.2. 安定解析		「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」P4-8，9 平成 21 年 7 月 国土交通省河川局治水課

1）地すべり等の湿潤状態における土塊の単位体積重量

地すべり土塊の単位体積重量は、精査時に採取された各ブロックの移動体におけるボーリングコアの重量を計測し、その平均値により設定する。既存業務「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」に基づき浅層・深層ブロックは湿潤重量γt=23kN/m³ 、深層超大ブロックは湿潤重量γt=25kN/m³とする。

2）地すべりの土質強度定数（c’、φ’）

安定計算に使用するすべり面強度（c’,φ’）は、地すべりの場合は逆算法により求める。表 4.6 のとおり、地すべりの層厚(m)は、その地すべりの粘着力 c’（kN /m2）に置き換えることが出来る。

3）残留間隙水圧の残留率

「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」P4-9 に基づき、残留率は一般的な 50%とする（図-4.2.3）。

4）貯水位変動範囲

設楽ダムの貯水位変化に伴う安全率の評価は、指針に基づき、以下のとおりとする。

安全率の評価を行う貯水位変化

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

※貯水位は１ｍ刻みで解析を実施

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/m²）
5	5
10	10
15	15
20	20
25	25

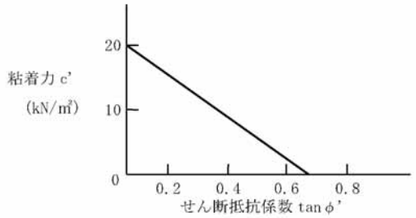


図 4.4 c’ －tanφ’ 図の例

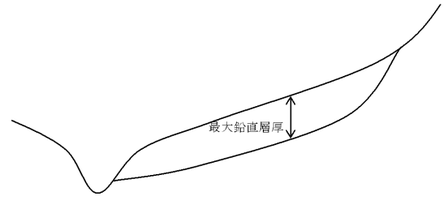


図 4.3 地すべりの最大鉛直層厚の例

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62km²
湛水面積	約3km²
①洪水調節容量	1,900万m³
②利水容量	7,300万m³
③堆砂容量	600万m³
④有効貯水容量	9,200万m³
⑤総貯水容量	9,800万m³

図 6.2.2　貯水池容量配分図

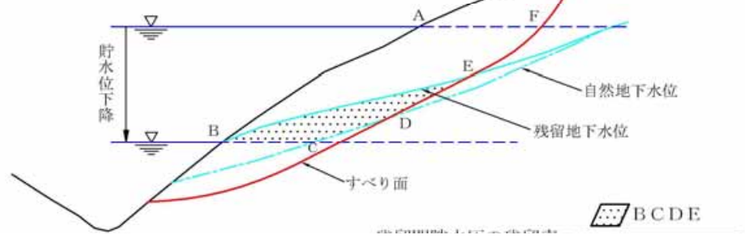


図 6.2.3　地すべりにおける残留間隙水圧の残留率の算定

4.3.6 貯水位の変化に伴う安全率の評価

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。

事　　項	要　　点	備　　考
6.2. 安定解析		「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」P4-6,7 平成 21 年 7 月 国土交通省河川局治水課

5）地すべり等の湛水前の安全率（Fs_0）の設定

初期安全率 Fs_0 は、現地状況および動態観測結果から地すべり変動状況を以下の表 4.4、4.5 に基づき判定するとともに、表 4.3 により湛水前の安全率として設定する。特に、地すべり変動の動き出しが明瞭に認められる箇所については、変動開始直前時点の地下水位を用いて初期安全率 Fs_0=1.00 と設定する。

対象ブロックは、現地状況および孔内傾斜計の観測の結果、変動の兆候は認められないことから初期安全率 Fs_0 =1.05 とする。

表 4.3 変動状況の区分と安全率の目安

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	Fs_0＝0.95
	変動 B：緩慢に変動中	Fs_0＝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。	Fs_0＝1.00
3）変動の徴候は認められない	変動 D	Fs_0＝1.05

＊）表 4.4，表 4.5 による。

表 4.4 地盤伸縮計による変動種別の判定（藤原[3]より作成）

変動種別	日変位量（mm/日）	月変位量（mm/月）	一定方向（引張り又は圧縮方向）への変位の累積傾向
変動A	1 より大	10 より大	顕　　著
変動B	1.0 以下 0.1 以上	10 以下 2 以上	やや顕著
変動C	0.1 未満 0.02 以上	2.0 未満 0.5 以上	ややあり
変動D	0.1 以上	なし （断続変動）	なし

表 4.5 地盤傾斜計による変動種別の判定

変動種別	日変動値（秒/日）	月変動値（秒/月）	傾斜量の累積傾向	傾斜変動方向と地すべり地形との相関性
変動A	5 より大	100 より大	顕著	あり
変動B	5 以下 1 以上	100 以下 30 以上	やや顕著	あり
変動C	1 未満	30 未満	ややあり	あり
変動D	－	－	なし	なし

湛水前の地下水位の設定は，対策の要不要，対策の規模を決める重要な要素となるため，地下水位計測の精度向上に努めなければならない。湛水時の安定性をできる限り精度良く評価するため，安定計算に用いる湛水前の地下水位は，原則として複数年以上の計測結果に基づいて決定しなければならない。

SL-3、SL-4 ブロックでは、削孔時の孔内水位、地下水位観測データに基づき、地下水位設定を下記のとおり行った。

・SL-4 深層超大ブロック、SL-4 深層超大（内）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認められなかったことから、安定解析は、湛水前の地下水位は無い状態で行う。

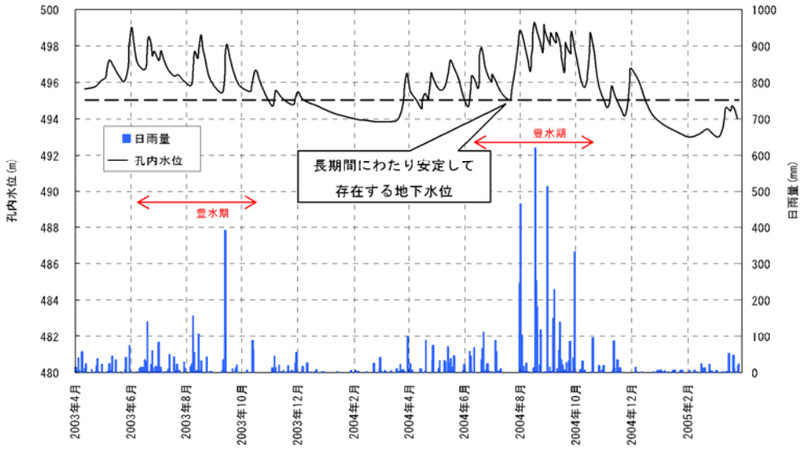


図 4.2 長期間にわたり安定して存在する地下水位の例

事　　項	要　　点	備　　考

6.2. 安定解析

6.2.1.SL-3 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 Fsmin<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 Fsmin<1.00 となった。

表 6.2.1 SL-3 ブロック安定計算結果一覧表

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	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)		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
		P-P'	無	1.05	23.0	25.0	32.3693	**1.014**	399-405	**1.073**	437	-	-	-	-	-	-
	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	-	-	-	-	-	-
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	28.9316	**1.018**	405-411	**1.015**	437	-	-	-	-	-	-

（※）貯水位下降時の残留率は50%に設定

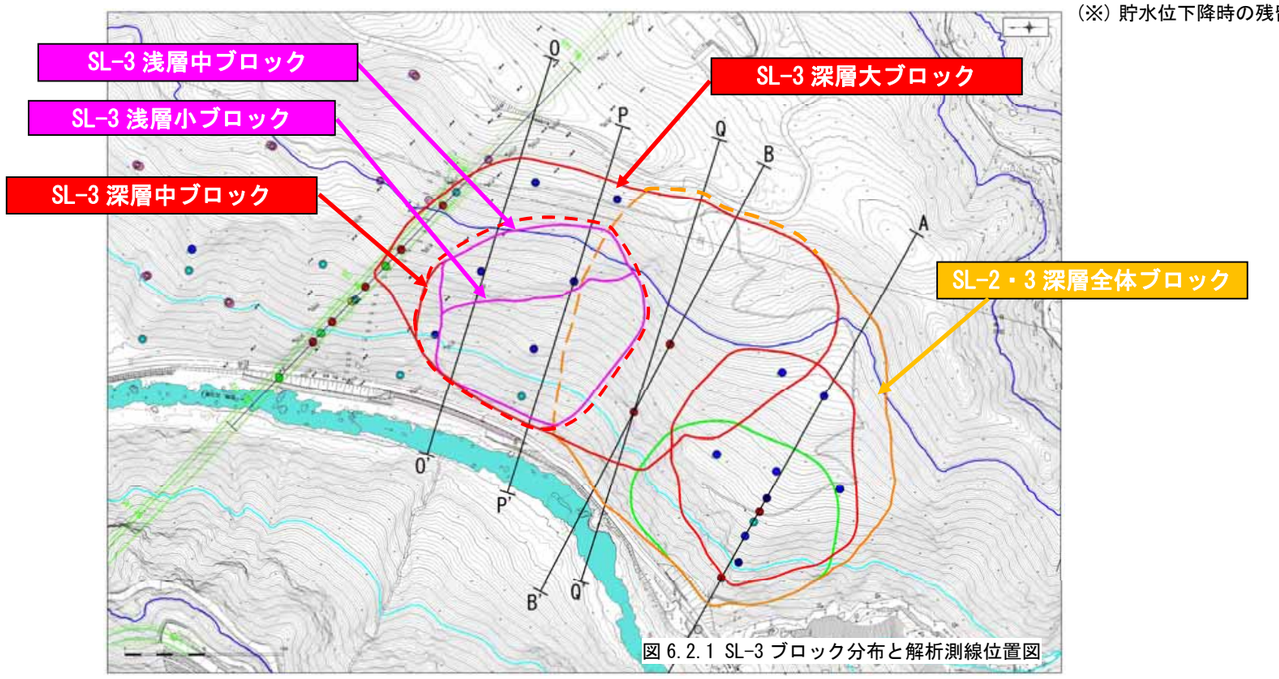
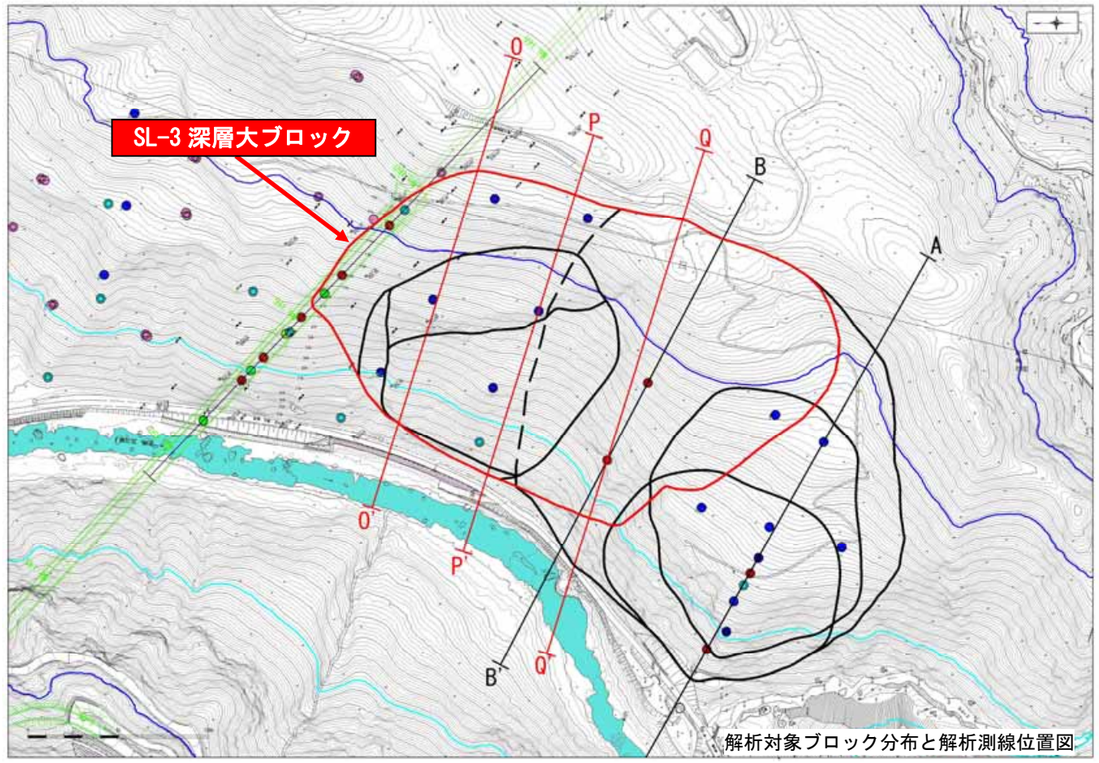


図 6.2.1 SL-3 ブロック分布と解析測線位置図

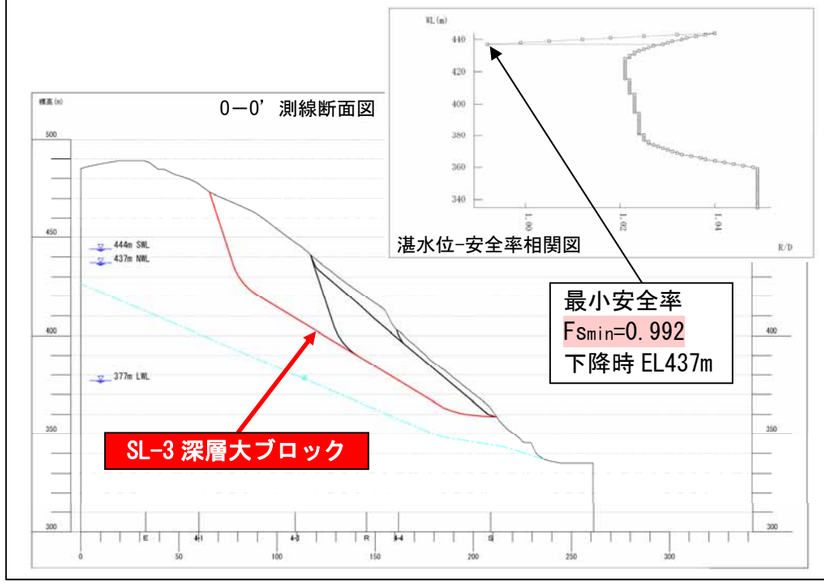
（１）SL-3 深層大ブロック安定解析結果

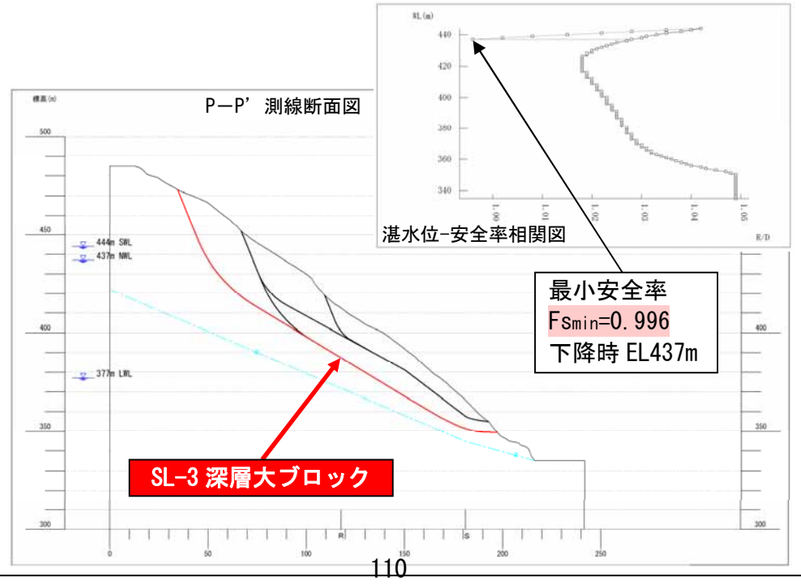
・安定解析の結果、SL-3 深層大ブロックの O 測線、P 測線、Q 測線で湛水時の最小安全率 Fsmin<1.00 となった。

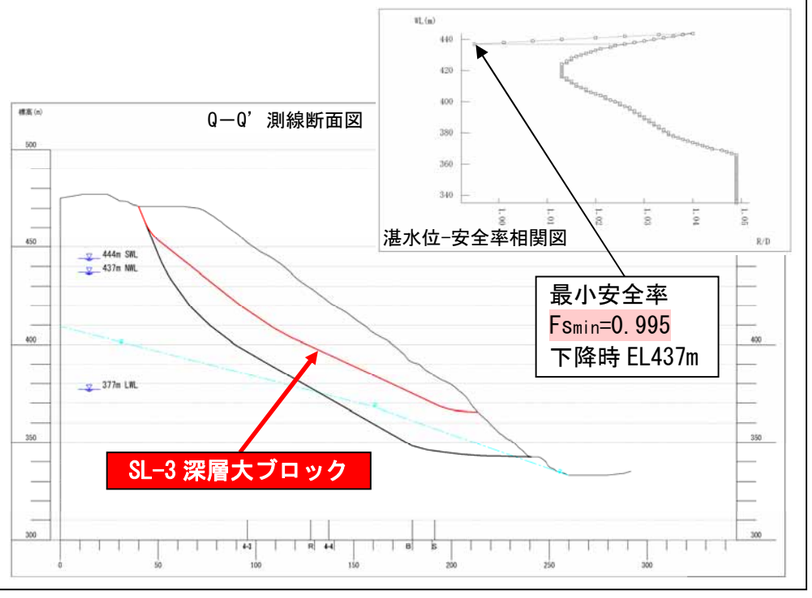


解析対象ブロック分布と解析測線位置図

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	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)		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

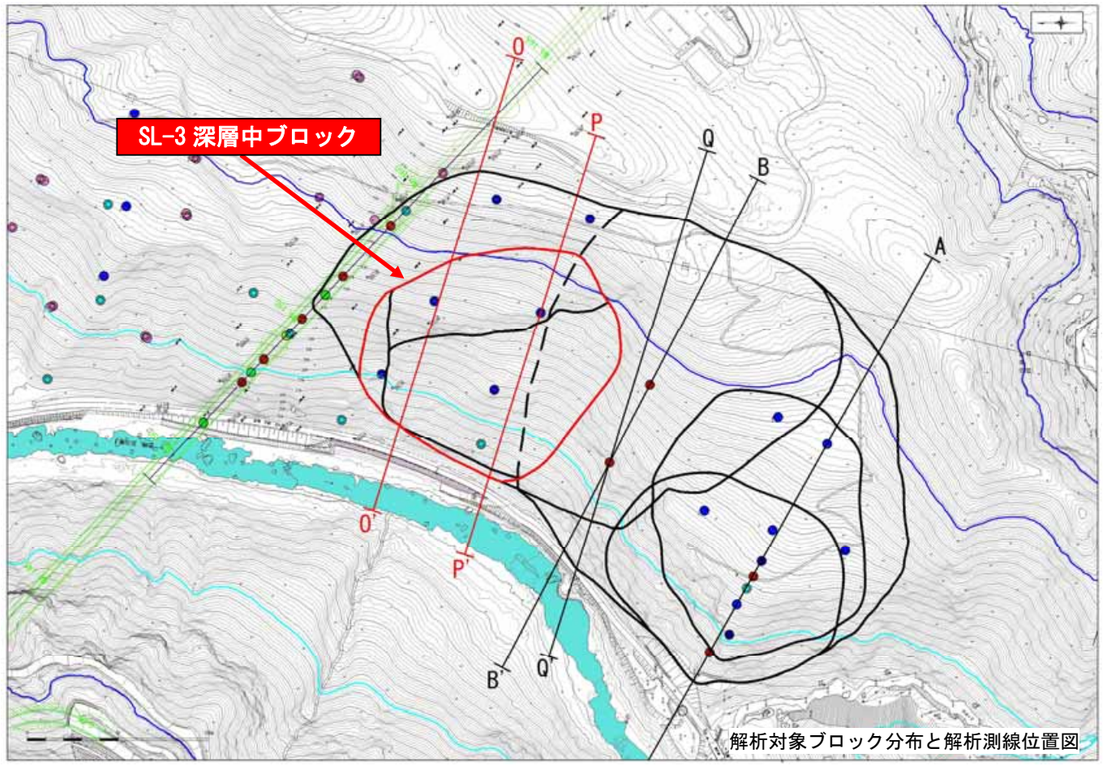






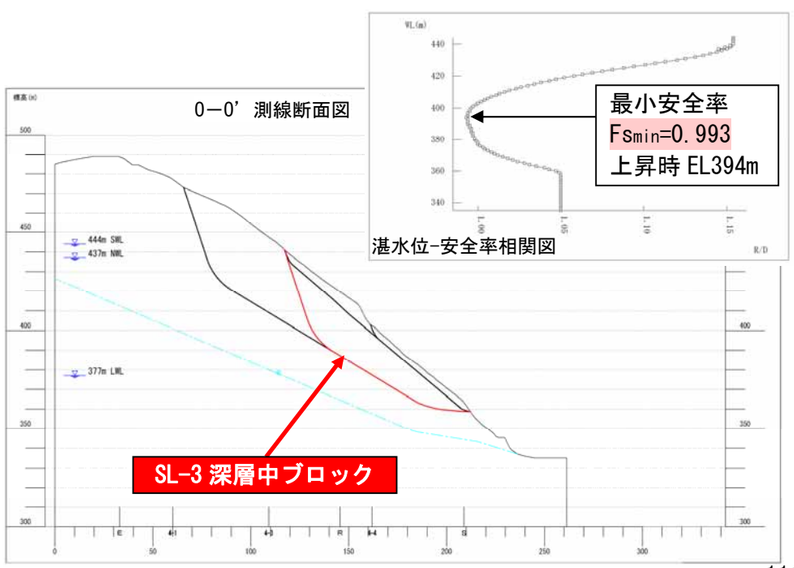
（２）SL-3 深層中ブロック安定解析結果

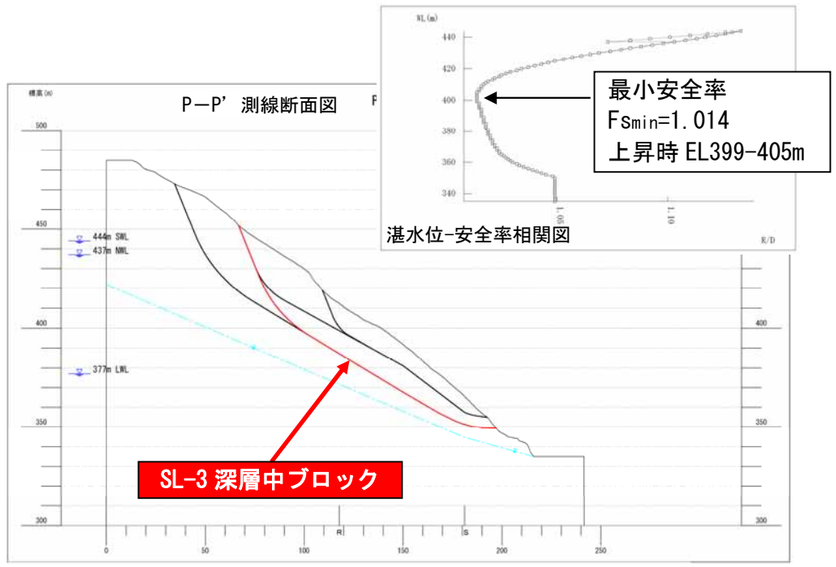
・安定解析の結果、SL-3 深層中ブロックの O 測線で湛水時の最小安全率 Fsmin<1.00 となった。
SL-3 深層中ブロックの P 測線で湛水時の最小安全率 Fsmin>1.00 となった。



解析対象ブロック分布と解析測線位置図

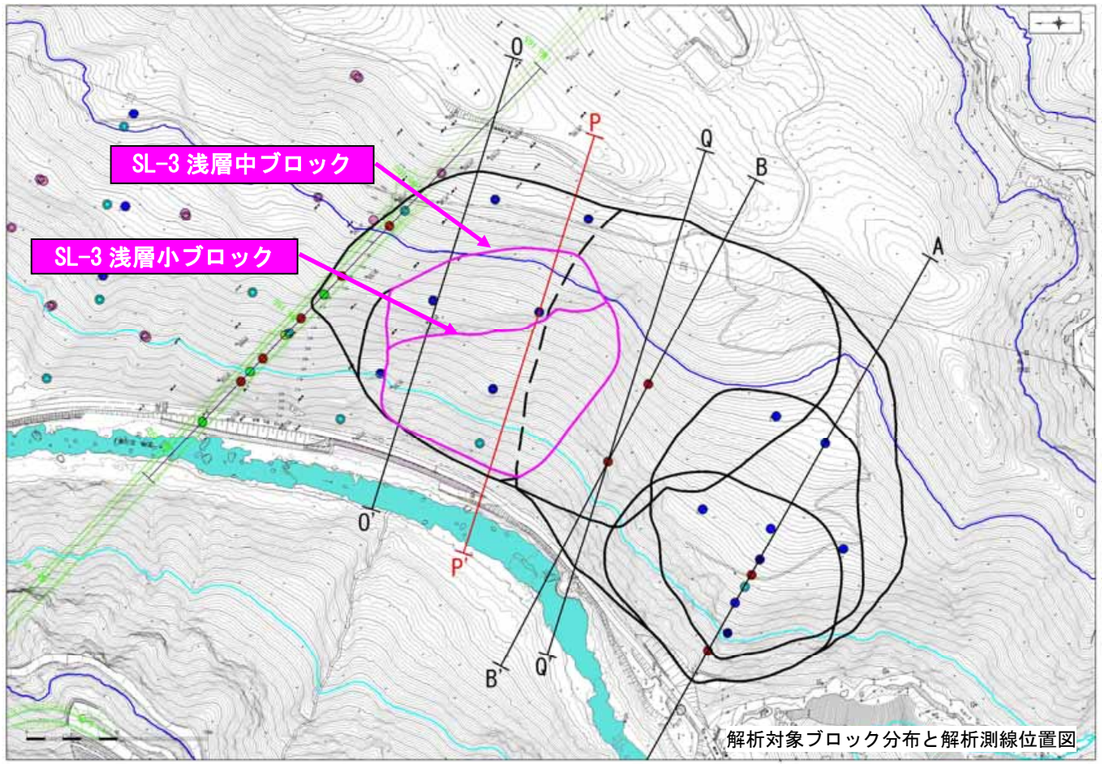
ブロック		解析測線	設定定数					解析結果				抑止力の算出					
			地下水位設定の有無	現状の安全率 Fs0	単位体積重量 (kN/m3)	C (kN/m2) 粘着力	φ(°)逆算内部摩擦力	貯水位上昇時 (現河床→SWL 444m)		貯水位急下降時 (SWL 444m→NWL437m)		抵抗力 (kN)	滑動力 (kN)	計画安全率	最大抑止力 (KN/m)	最大抑止力を取る時の安全率	最大抑止力を取る時の貯水位
								Fsmin	貯水位	Fsmin	貯水位						
SL-3	深層中	O-O'	無	1.05	23.0	25.0	32.1426	**0.993**	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	-	-	-	-	-	-





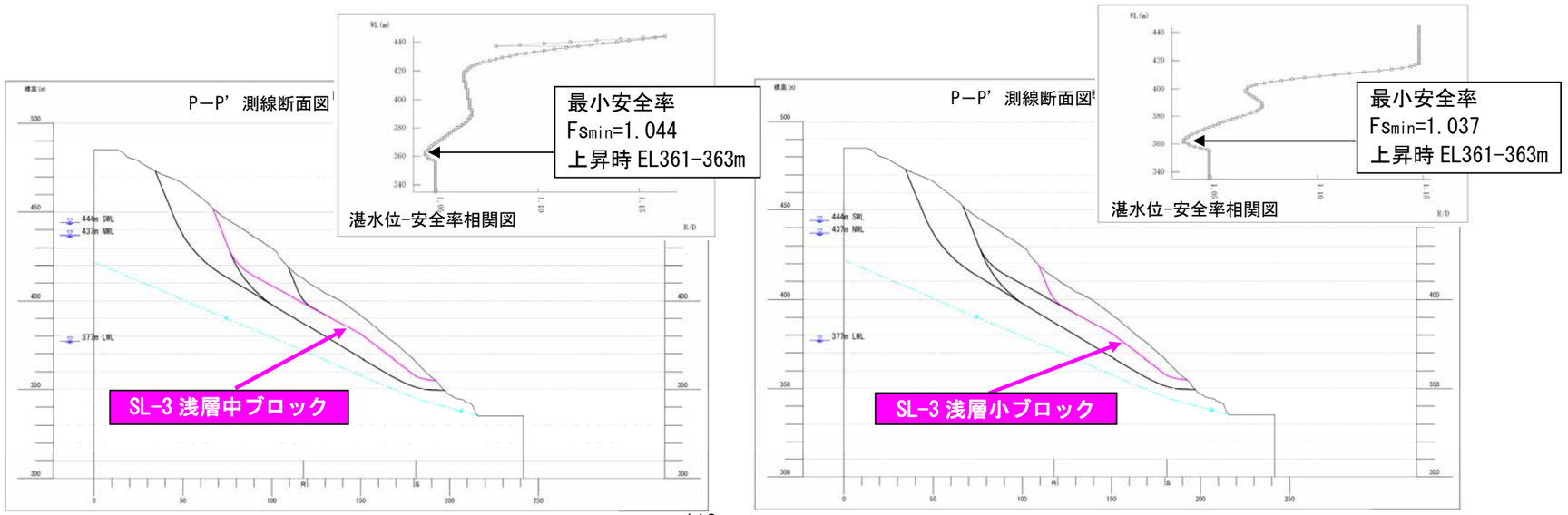
（３）SL-3 浅層中・小ブロック安定解析結果

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



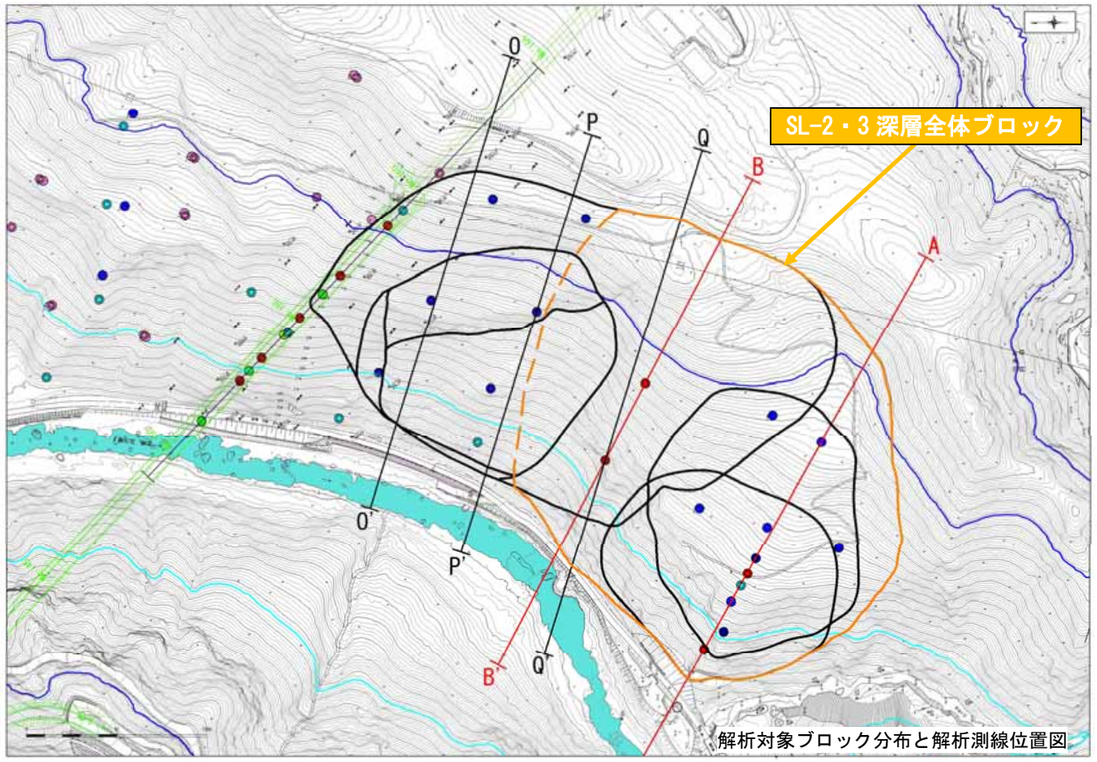
解析対象ブロック分布と解析測線位置図

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	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)		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	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	-	-	-	-	-	-



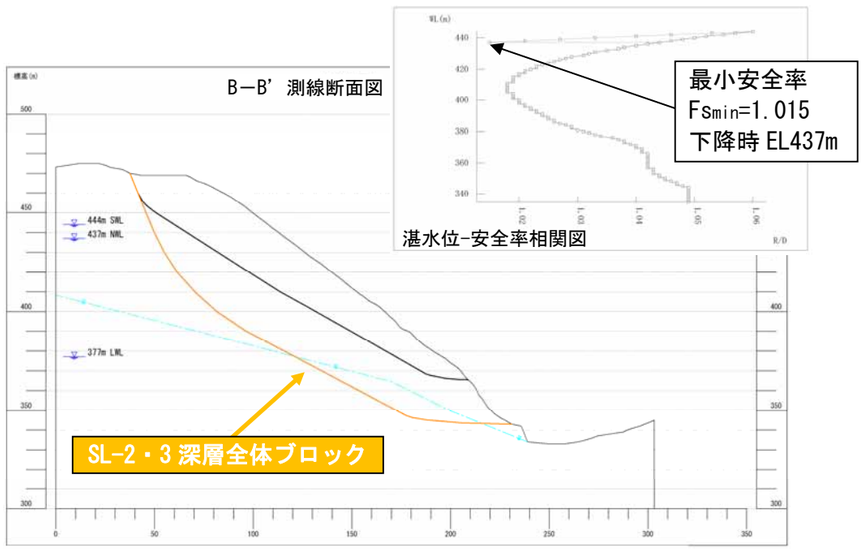
（４）SL-2・3 深層全体ブロック安定解析結果

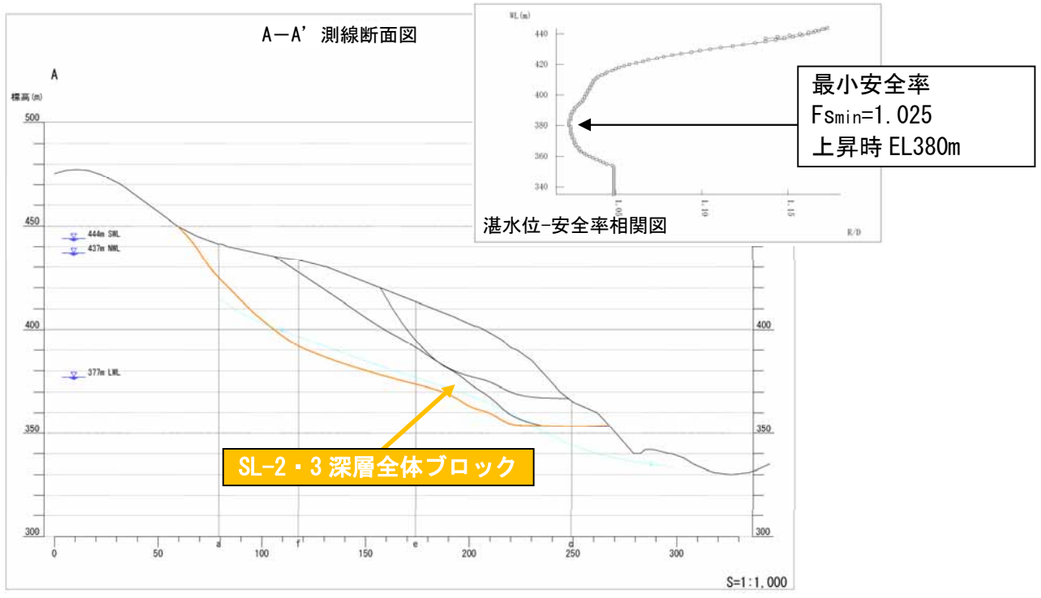
・安定解析の結果、SL-2・3 深層全体ブロックの A 測線、B 測線で湛水時の最小安全率 Fsmin>1.00 となった。



解析対象ブロック分布と解析測線位置図

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	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)		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-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	28.9316	**1.018**	405-411	**1.015**	437	-	-	-	-	-	-





事　　項	要　　点	備　　考
6.2. 安定解析		

6.2.2.SL-4 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 Fsmin<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 Fsmin<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 Fsmin<1.00 となった。

表 6.2.2 SL-4 ブロック安定計算結果一覧表

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	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)		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	-	-	-	-	-	-
	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	-	-	-	-	-	-
	深層大	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	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	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
	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						

（※） 貯水位下降時の残留率は 50%に設定

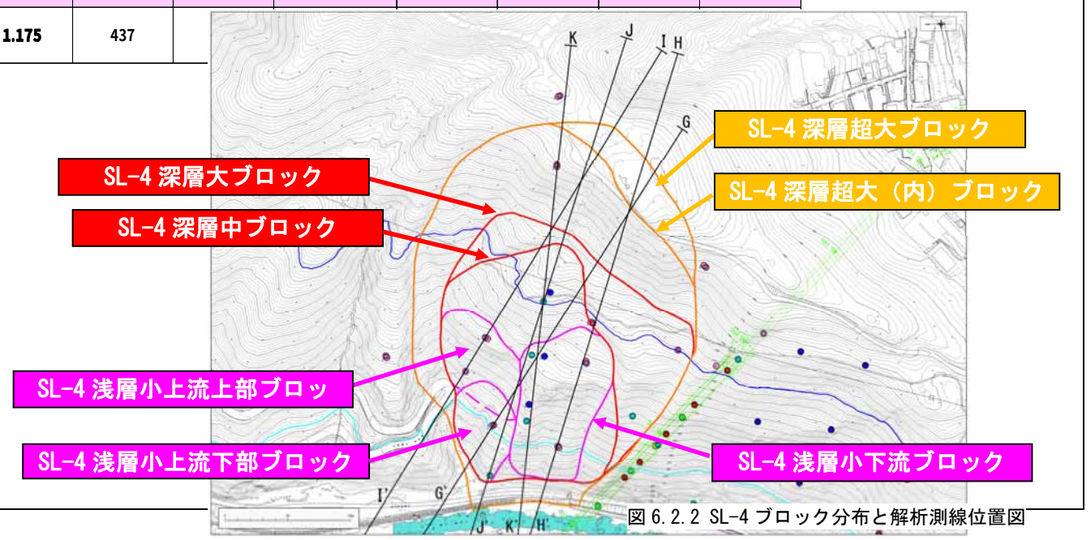
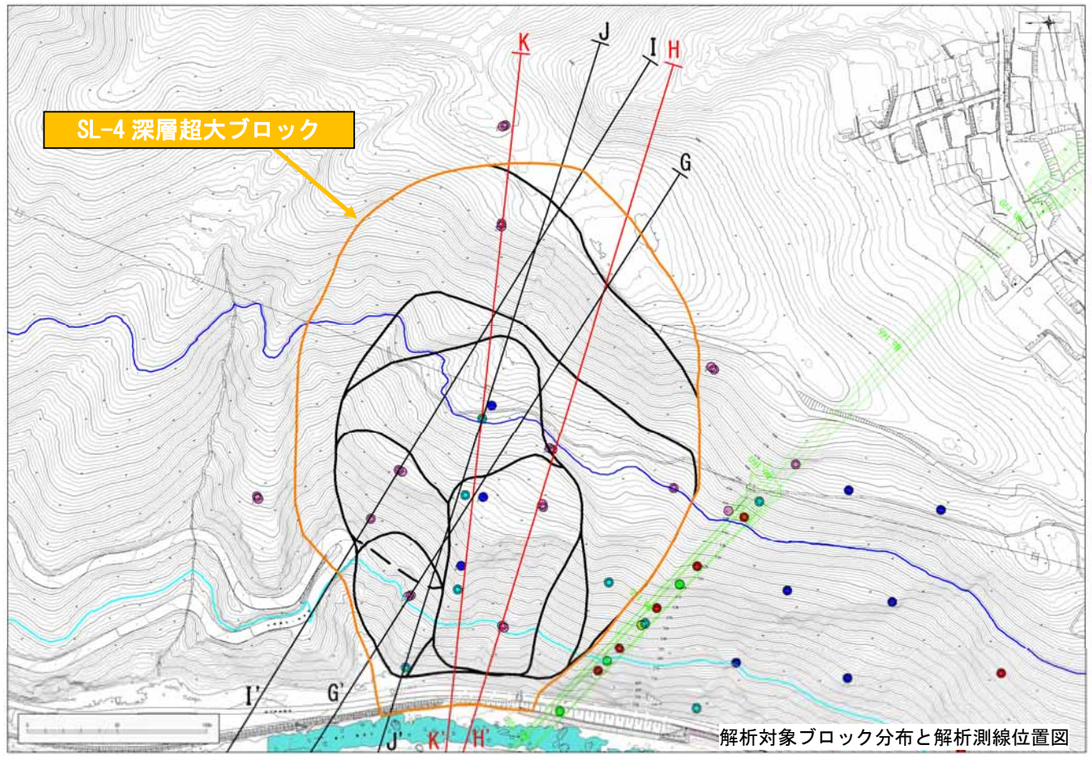


図 6.2.2 SL-4 ブロック分布と解析測線位置図

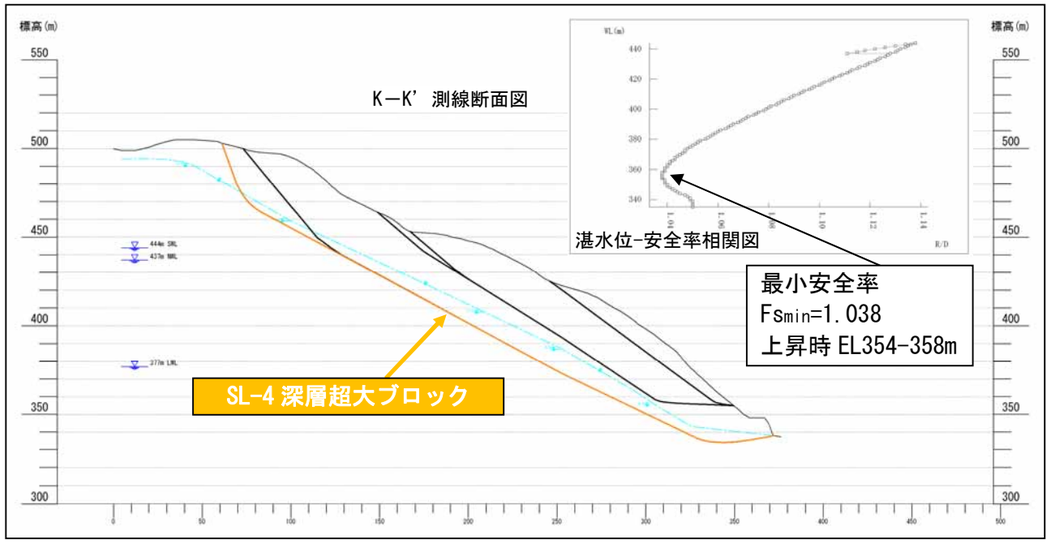
（１）SL-4 深層超大ブロック安定解析結果

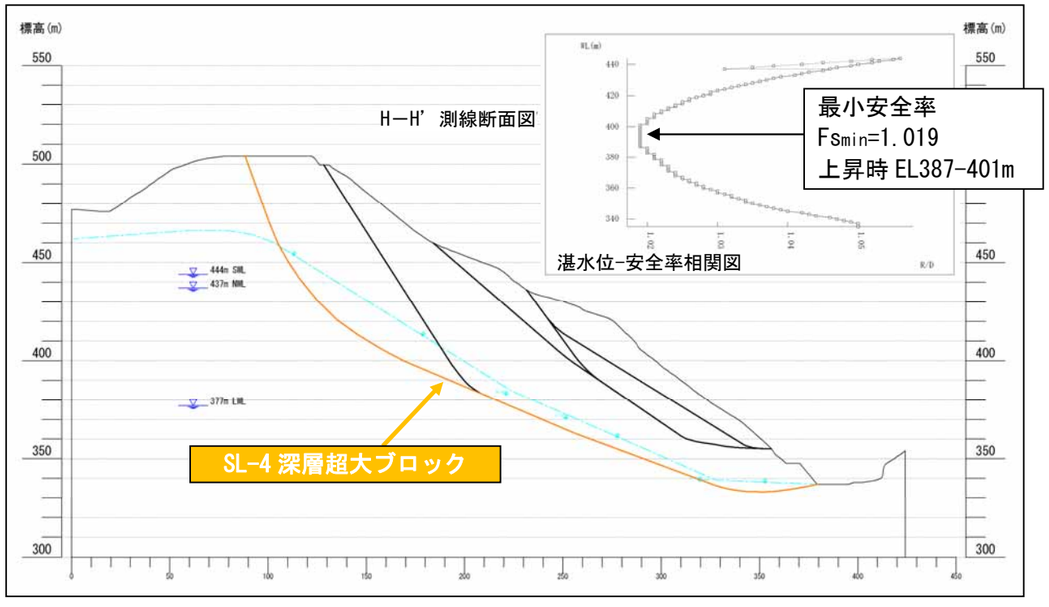
・安定解析の結果、SL-4 深層超大ブロックの K 測線、H 測線で湛水時の最小安全率 Fsmin>1.00 となった。



解析対象ブロック分布と解析測線位置図

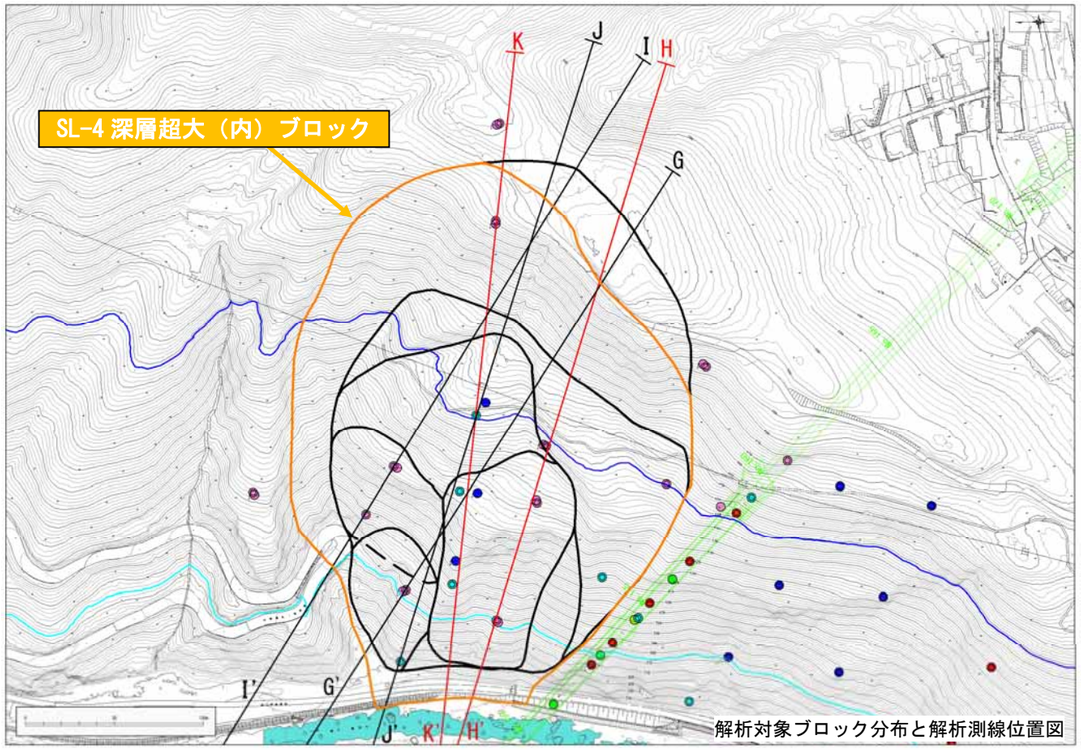
ブロック		解析測線	設定定数					解析結果				抑止力の算出					
			地下水位設定の有無	現状の安全率 Fs0	単位体積重量 (kN/m3)	C (kN/m2) 粘着力	Φ(°)逆算内部摩擦力	貯水位上昇時 (現河床→SWL 444m)		貯水位急下降時 (SWL 444m→NWL437m)		抵抗力 (kN)	滑動力 (kN)	計画安全率	最大抑止力 (KN/m)	最大抑止力を取る時の安全率	最大抑止力を取る時の貯水位
								Fsmin	貯水位	Fsmin	貯水位						
SL-4	深層超大	K	有	1.05	25	25	28.5271	**1.038**	354-358	**1.111**	437	-	-	-	-	-	-
		H	有	1.05	25	25	28.7152	**1.019**	387-401	**1.031**	437	-	-	-	-	-	-





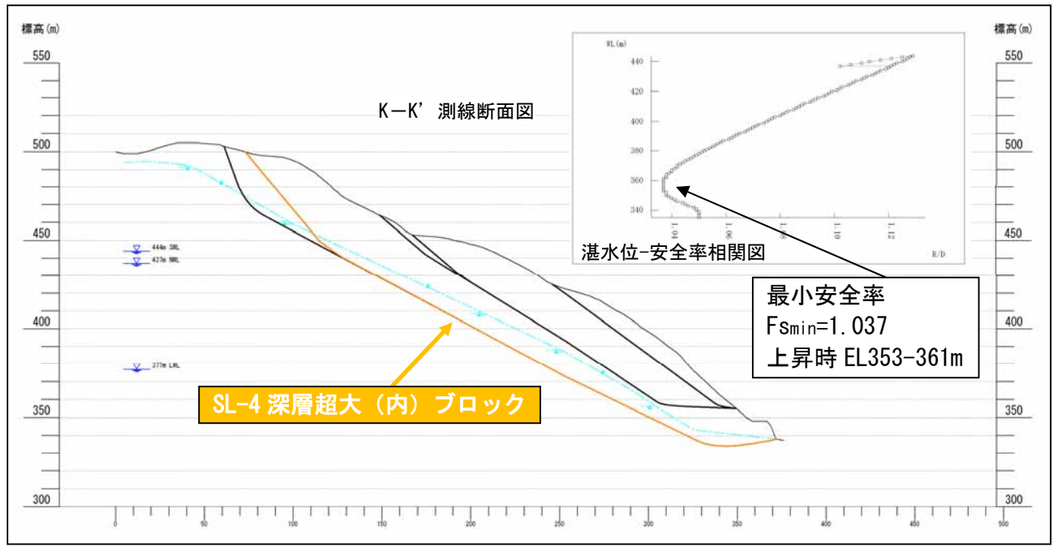
（２）SL-4 深層超大（内）ブロック安定解析結果

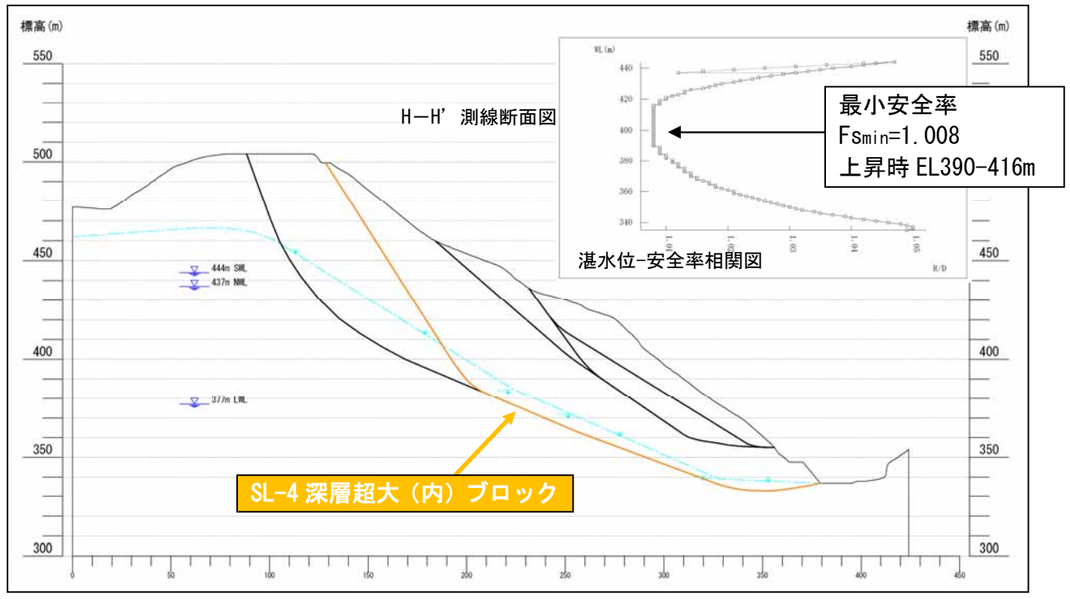
・安定解析の結果、SL-4 深層超大（内）ブロックの K 測線、H 測線で湛水時の最小安全率 Fsmin>1.00 となった。



解析対象ブロック分布と解析測線位置図

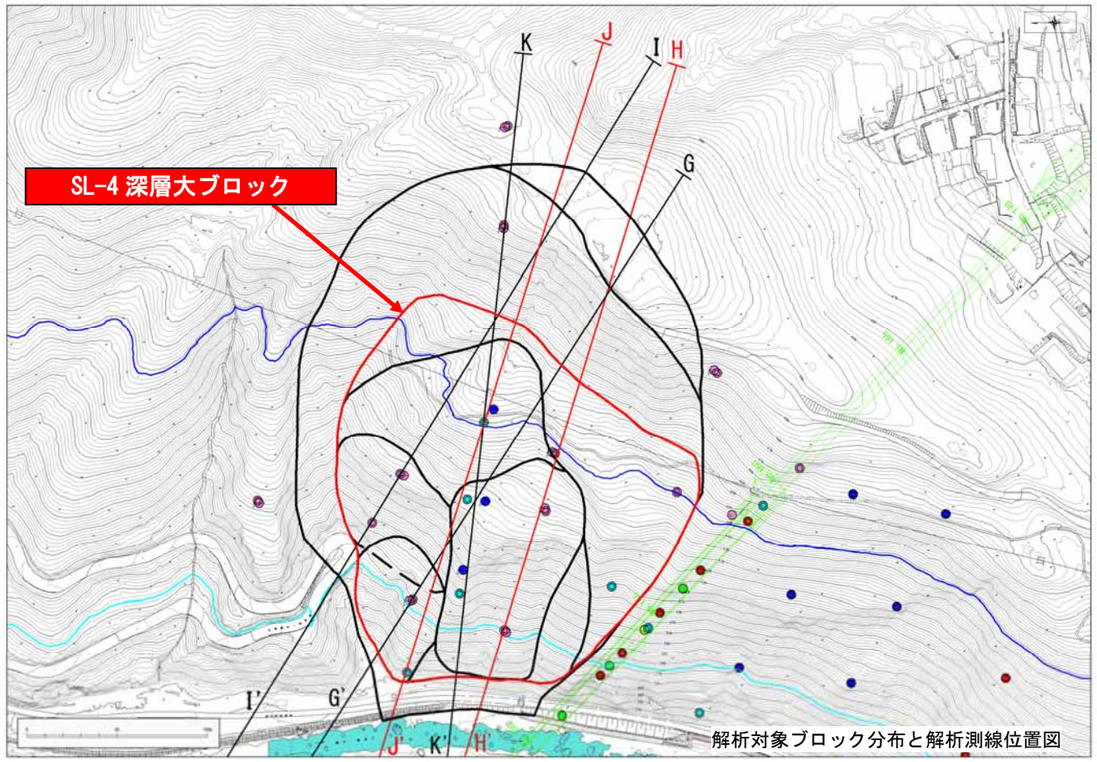
ブロック		解析測線	設定定数					解析結果				抑止力の算出					
			地下水位設定の有無	現状の安全率 Fs0	単位体積重量 (kN/m3)	C (kN/m2) 粘着力	φ(°)逆算内部摩擦力	貯水位上昇時 (現河床→SWL 444m)		貯水位急下降時 (SWL 444m→NWL437m)		抵抗力 (kN)	滑動力 (kN)	計画安全率	最大抑止力 (KN/m)	最大抑止力を取る時の安全率	最大抑止力を取る時の貯水位
								Fsmin	貯水位	Fsmin	貯水位						
SL-4	深層超大 (内)	K	有	1.05	25	25	29.5328	**1.037**	353-361	**1.102**	437	-	-	-	-	-	-
		H	有	1.05	25	25	28.2306	**1.008**	390-416	**1.012**	437	-	-	-	-	-	-





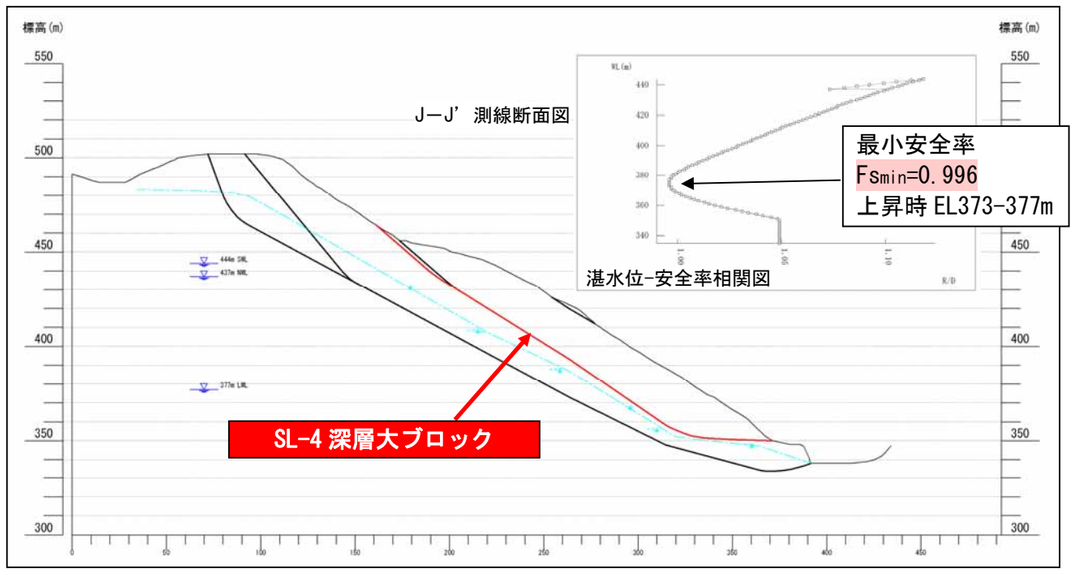
（３）SL-4 深層大ブロック安定解析結果

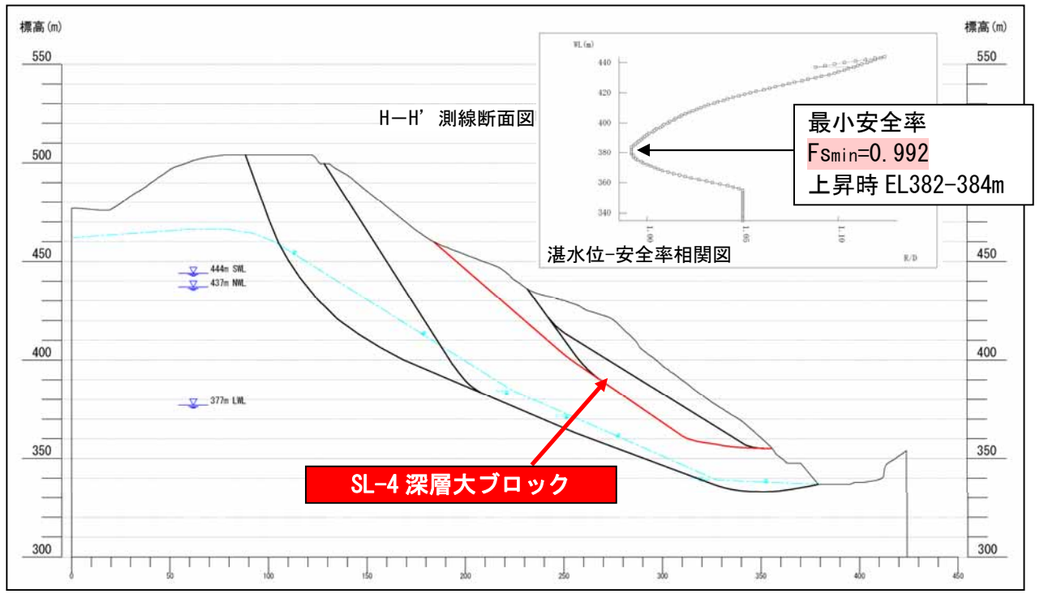
・安定解析の結果、SL-4 深層大ブロックのＨ測線、Ｊ測線で湛水時の最小安全率 Fsmin<1.00 となった。



解析対象ブロック分布と解析測線位置図

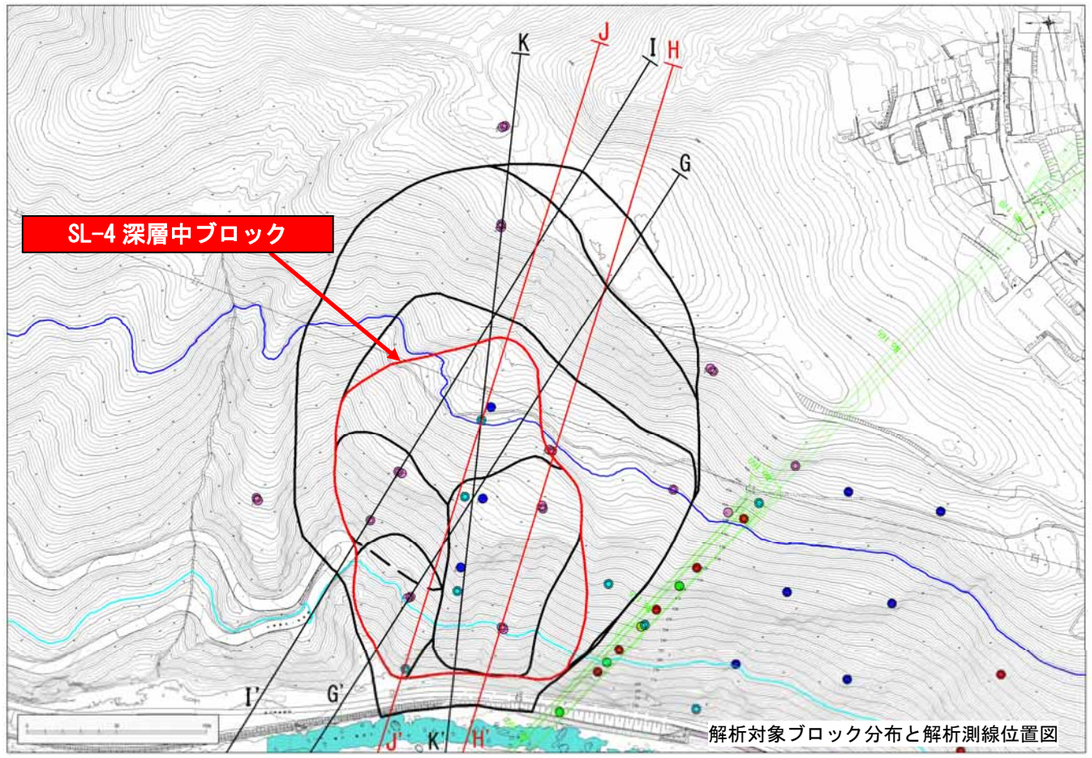
ブロック		解析測線	設定定数					解析結果				抑止力の算出					
			地下水位設定の有無	現状の安全率 Fs0	単位体積重量 (kN/m3)	C (kN/m2) 粘着力	Φ(°)逆算内部摩擦力	貯水位上昇時 (現河床→SWL 444m)		貯水位急下降時 (SWL 444m→NWL437m)		抵抗力 (kN)	滑動力 (kN)	計画安全率	最大抑止力 (KN/m)	最大抑止力を取る時の安全率	最大抑止力を取る時の貯水位
								Fsmin	貯水位	Fsmin	貯水位						
SL-4	深層大	J	無	1.05	23	25	26.4050	0.996	373-377	1.073	437	45391	45522	1.150	6959.8	0.997	上昇時372m
		H	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





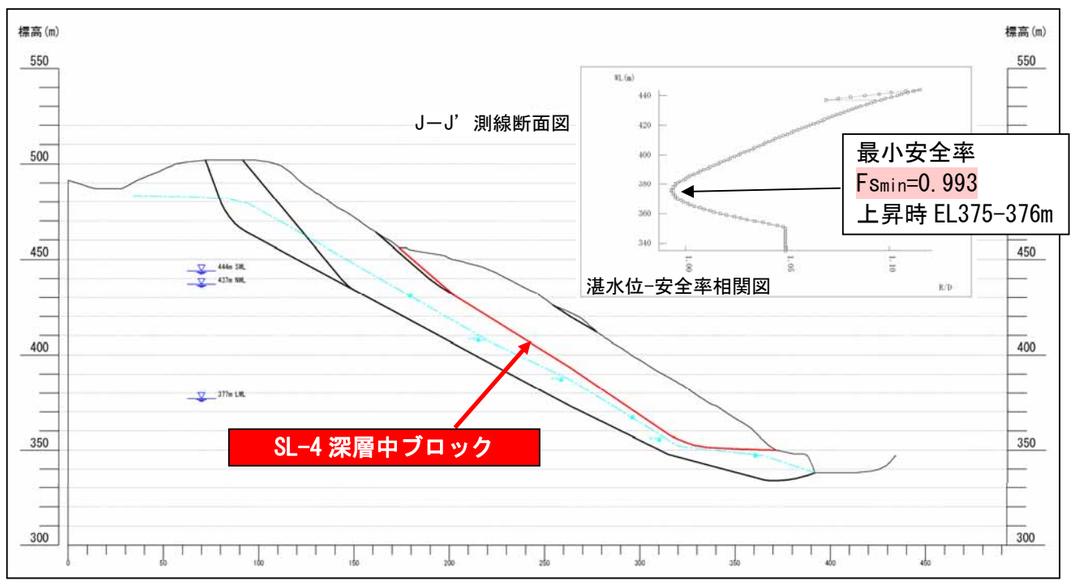
（４）SL-4 深層中ブロック安定解析結果

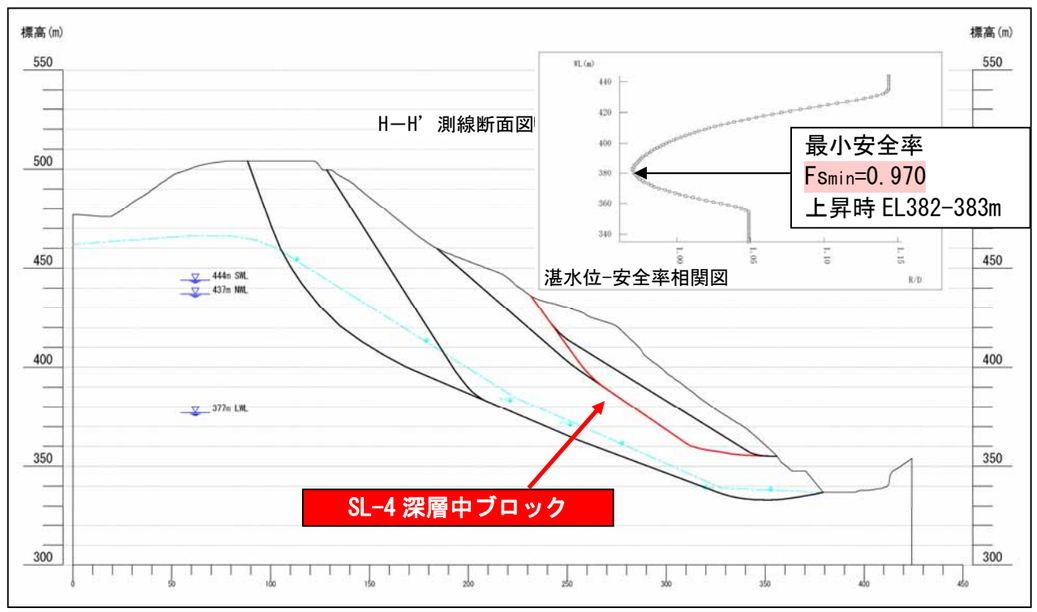
・安定解析の結果、SL-4 深層中ブロックのＨ測線、Ｊ測線で湛水時の最小安全率 Fsmin<1.00 となった。



解析対象ブロック分布と解析測線位置図

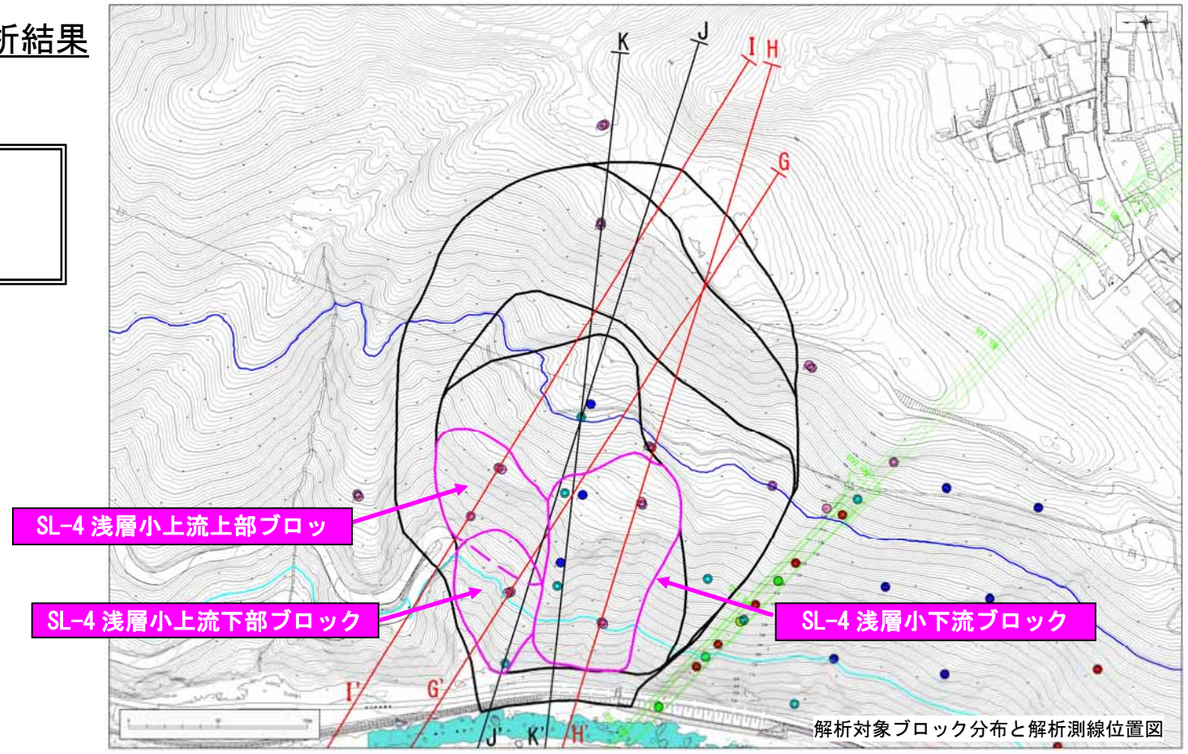
ブロック		解析測線	設定定数					解析結果				抑止力の算出					
			地下水位設定の有無	現状の安全率 Fs0	単位体積重量 (kN/m3)	C (kN/m2) 粘着力	φ(°)逆算内部摩擦力	貯水位上昇時 (現河床→SWL 444m)		貯水位急下降時 (SWL 444m→NWL437m)		抵抗力 (kN)	滑動力 (kN)	計画安全率	最大抑止力 (KN/m)	最大抑止力を取る時の安全率	最大抑止力を取る時の貯水位
								Fsmin	貯水位	Fsmin	貯水位						
SL-4	深層中	J	無	1.05	23	25	26.6979	0.993	375-376	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





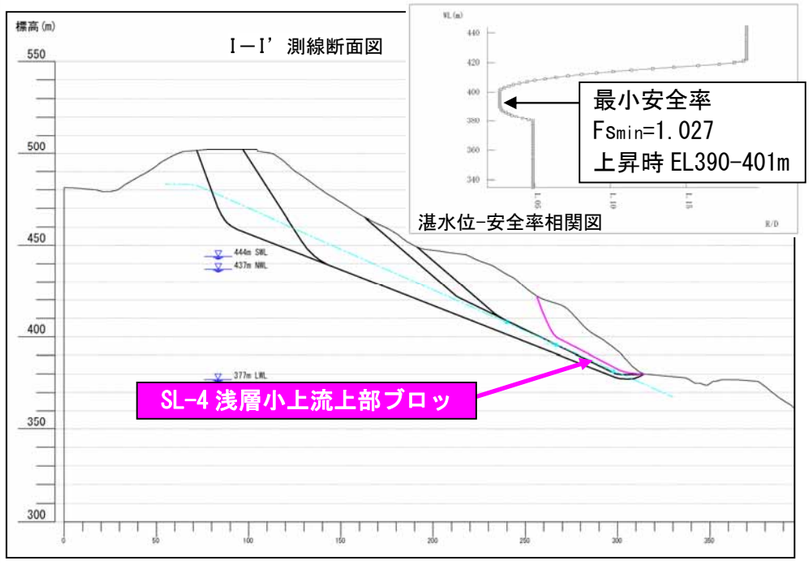
（５）SL-4 浅層小下流、浅層小上流下部、浅層小上流上部ブロック安定解析結果

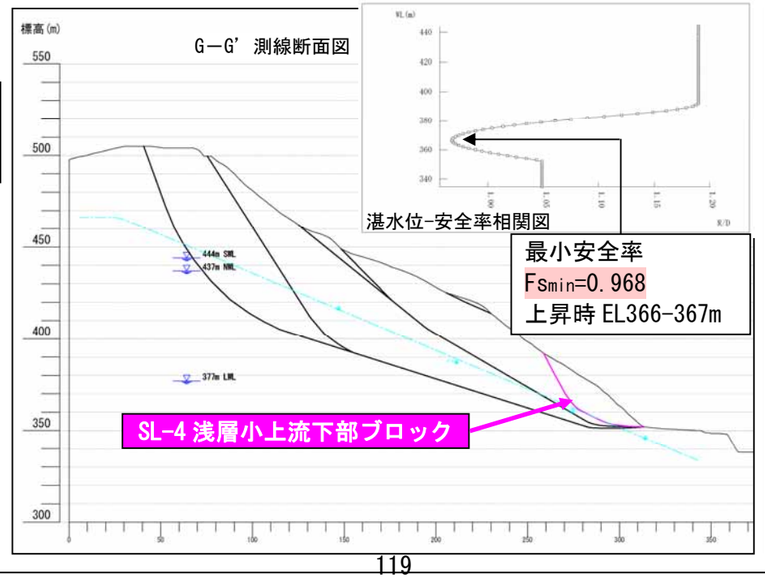
・安定解析の結果、SL-4 浅層小下流ブロックの H 測線で湛水時の最小安全率 Fsmin>1.00 となった。
SL-4 浅層小上流下部ブロックの G 測線で湛水時の最小安全率 Fsmin<1.00 となった。
SL-4 深層小上流上部ブロックの I 測線で湛水時の最小安全率 Fsmin>1.00 となった。

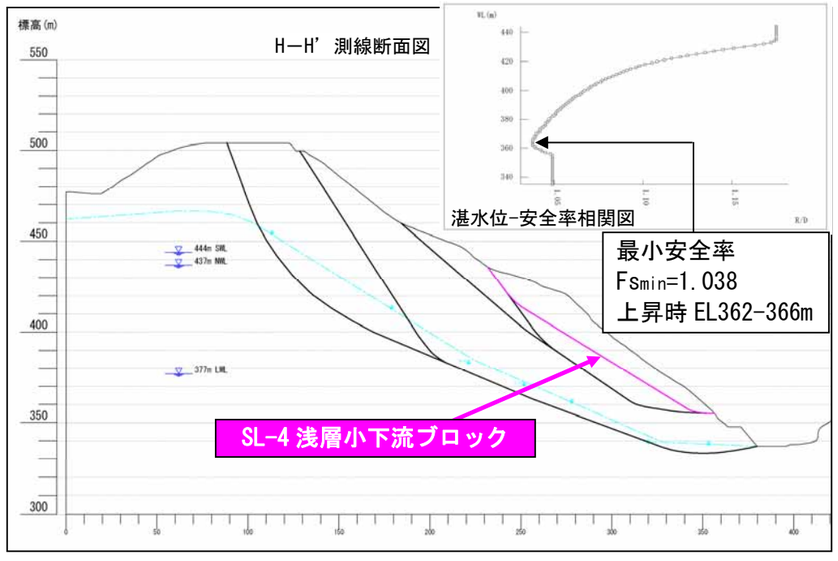


解析対象ブロック分布と解析測線位置図

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	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)		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	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	-	-	-	-	-	-







事　　項	要　　点	備　　考
6.3. 対策工の必要性の評価	・安定解析の結果、SL-3 深層大ブロック、SL-3 深層中ブロック、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については、湛水時の安全率 Fsmin<1.00 となるため、対策工の計画が必要となる。	「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」P4-13 平成 21 年 7 月 国土交通省河川局治水課

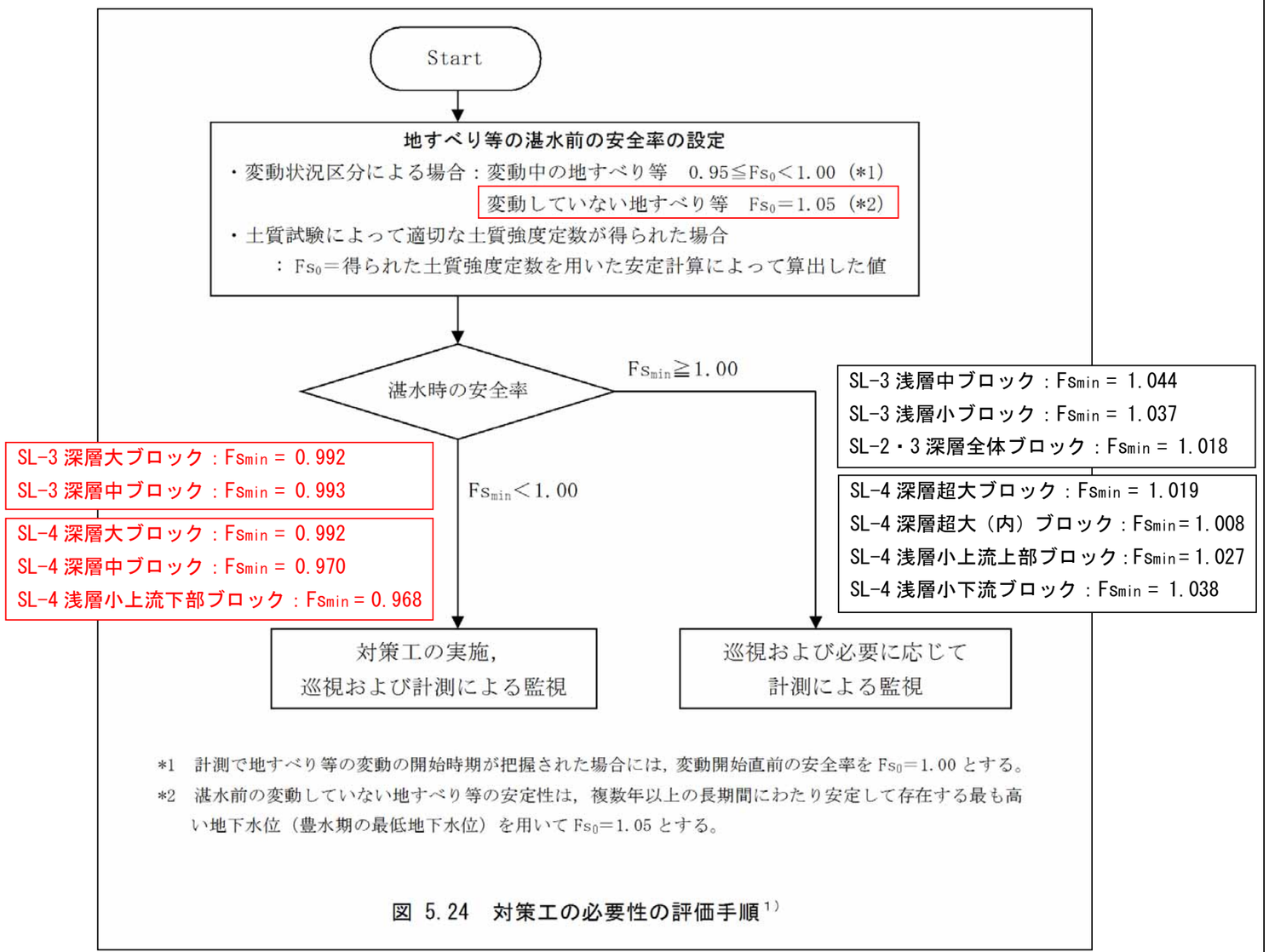
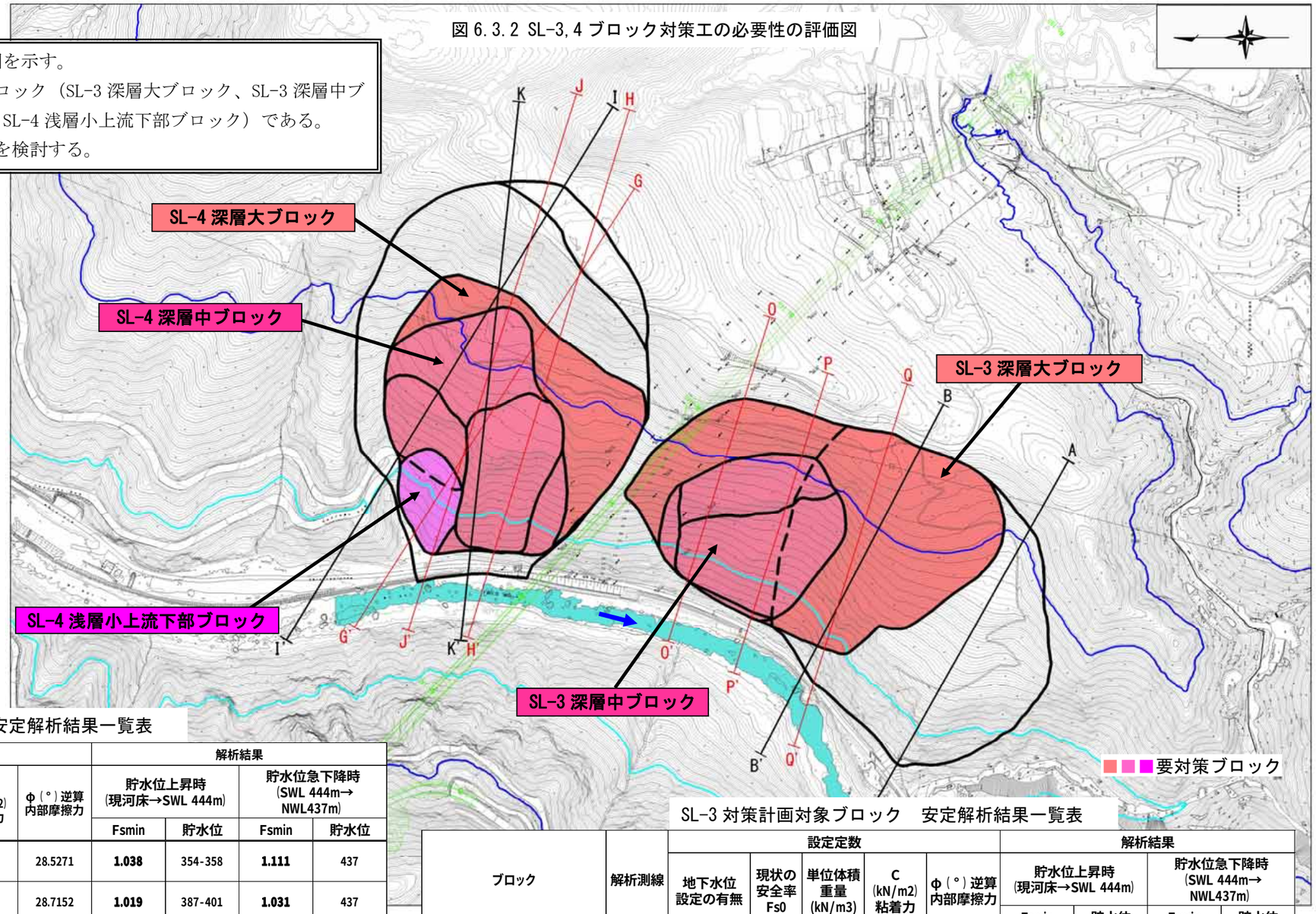


図 6.3.1　対策工の必要性の評価手順

・図 6.3.2 に SL-3,4 ブロックの対策工の必要性の評価図を示す。
・全１２ブロックのうち、対策工が必要となるのは５ブロック（SL-3 深層大ブロック、SL-3 深層中ブロック、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。
・対策工が必要となる５ブロックについて対策工の計画を検討する。

図 6.3.2 SL-3,4 ブロック対策工の必要性の評価図



SL-4 対策計画対象ブロック　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	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	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
	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
	深層大	J	無	1.05	23	25	26.4050	**0.996**	373-377	**1.073**	437
		H	無	1.05	23	25	29.1209	**0.992**	382-384	**1.088**	437
	深層中	J	無	1.05	23	25	26.6979	**0.993**	375-376	**1.069**	437
		H	無	1.05	23	25	29.5229	**0.970**	382-383	**1.144**	437
	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
	浅層小下流	H	無	1.05	23	22	29.1248	**1.038**	362-366	**1.175**	437

SL-3 対策計画対象ブロック　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	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
	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
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	28.9316	**1.018**	405-411	**1.015**	437

7．SL-3、4 ブロックの対策工の計画

事　　項	要　　点	備　　考
	・対策工が必要と評価された SL-3 深層大ブロック、SL-3 深層中ブロック、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について、一連の地すべり斜面として対策工の計画の検討を実施した。 ・対策工の計画の手順は、以下に示すように**計画安全率の設定、対策工の選定、必要抑止力の算定の順に行い、地すべり対策工の検討（一次選定、二次選定）を実施**した。	「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」P5-1 平成 21 年 7 月 国土交通省河川局治水課

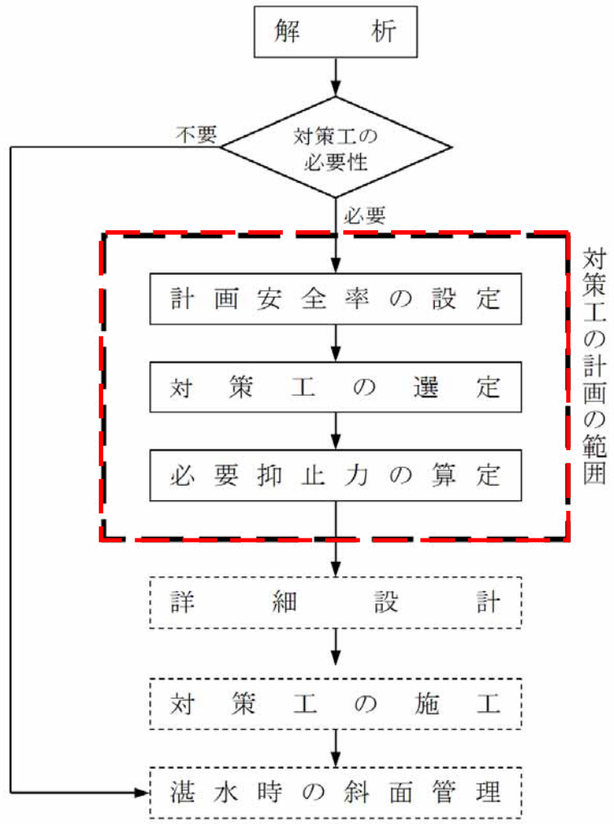


図 7.1 対策工の計画の手順

事　　項	要　　点	備　　考
7.1.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」P5-2,3 平成 21 年 7 月 国土交通省河川局治水課

・計画安全率は、保全対象の種類に応じた重要度より、以下の表に基づき設定した（図 7.1.1）。
・SL-3 ブロック、SL-4 ブロックは、計画ダム直上流の左岸斜面（計画ダムより約 250～350m）に位置し、貯水池を横断する付替県道瀬戸設楽線（5 号橋）の橋台及び橋脚を保全対象とすることから、社会的影響が大きく、復旧に要する時間もかかるため、**「重要度は大」と考えられ、計画安全率は 1.15 と設定**する。

表 7.1.1 対策工の計画安全率と保全対象の重要度一覧

保全対象 種類と具体例		重要度	計画安全率 1.05 1.10 1.15 1.20	備考
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、主要地方道、迂回路のない地方道、橋梁、トンネル、鉄道等	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。

○：設定した計画安全率

・計画安全率は、保全対象の種類および保全する斜面に応じた重要度によって設定されるもので、地すべり等の規模や地すべりの型分類によって設定されるものではない。
・計画安全率は以下の表に示す値を基準として保全対象への影響を勘案して決定する。なお、この値は標準的な値を示したものであり、計画安全率の設定は、ダムごとの事情を考慮して慎重に行わなければならない。
・なお、保全対象の重要度は、地すべり等による直接的な被害だけでなく、背水域における河道閉塞と決壊による氾濫などの間接的な被害も含めて検討する。

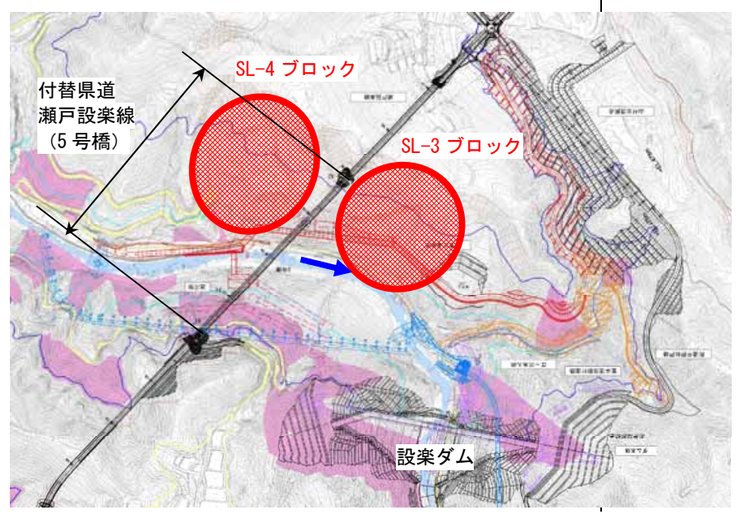


図 7.1.1 SL-3 ブロックと保全対象の位置関係図

7．SL-3、4 ブロックの対策工の計画

事　　項	要　　点	備　　考
7.2.対策工の選定	・対策工の選定にあたっては、地すべり等の特性、貯水位面と地すべり等の位置関係などについて十分検討し、また各々の工法の特徴を十分考慮して効果的かつ経済的な一つまたは複数の対策工の組み合わせを選定する。 ・図-7.2.1 に対策工の分類と図-7.2.2 に湛水に伴う地すべり対策工の一般的な施工位置を示し、表-7.2.1 に対策工の主な長所・短所と SL-3、4 ブロックでの適用性を示す。	「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」P5-4 平成 21 年 7 月 国土交通省河川局治水課

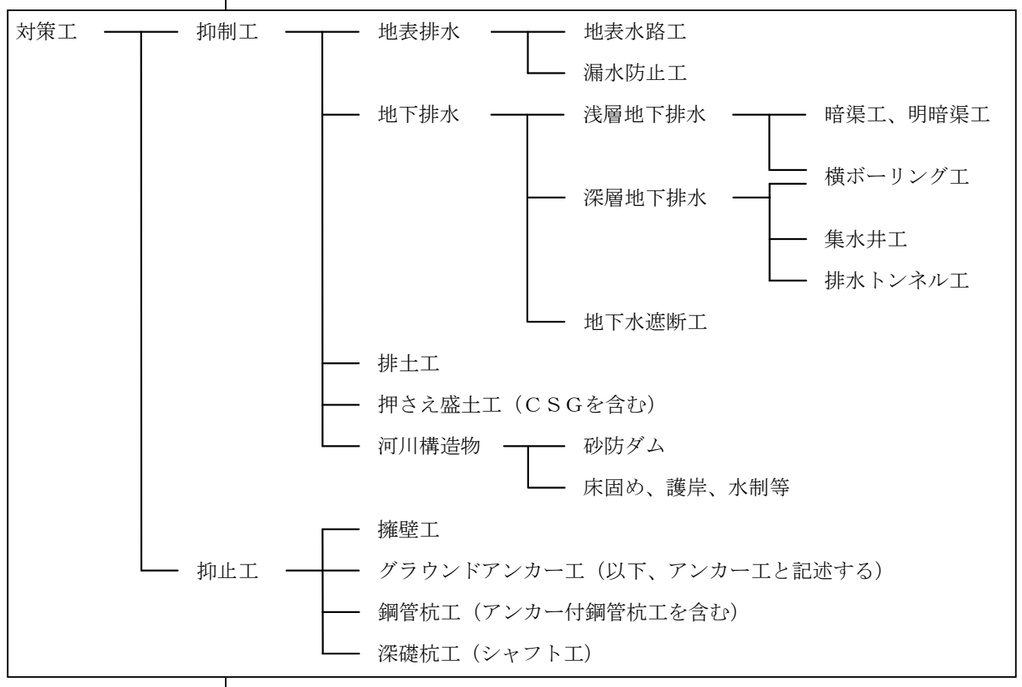


図-7.2.1　対策工の分類

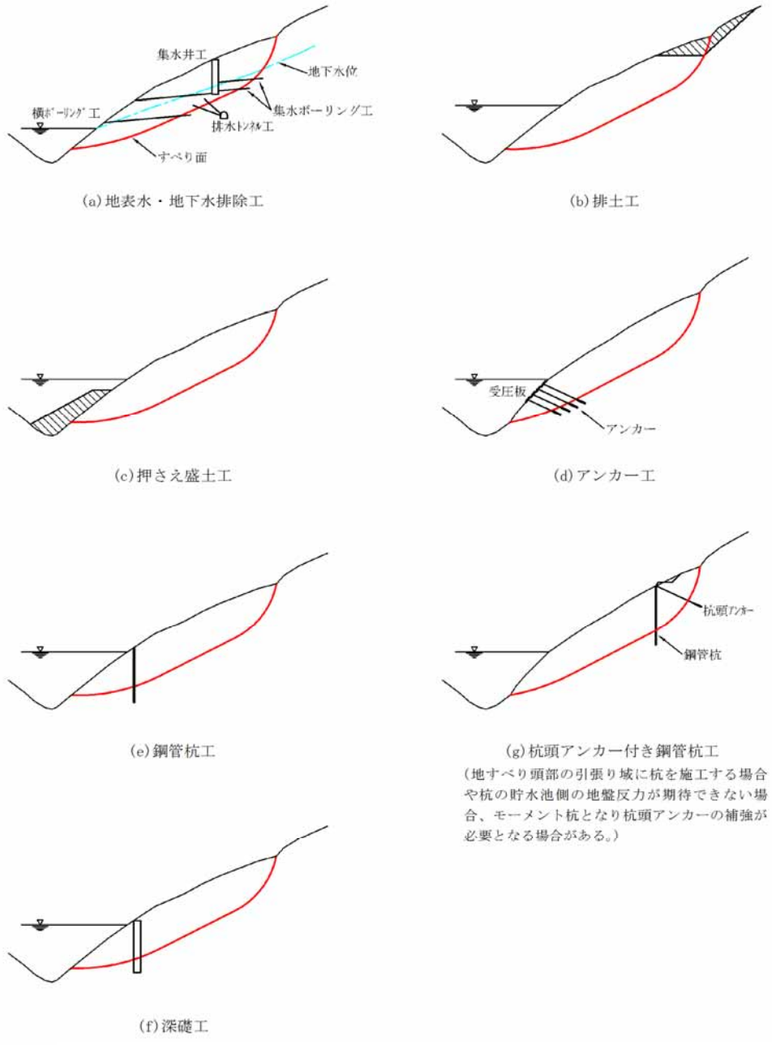


図 7.2.2　湛水に伴う地すべり対策工の一般的な施工位置

7．SL-3、4 ブロックの対策工の計画

事　　項	要　　点
7.2.対策工の選定	

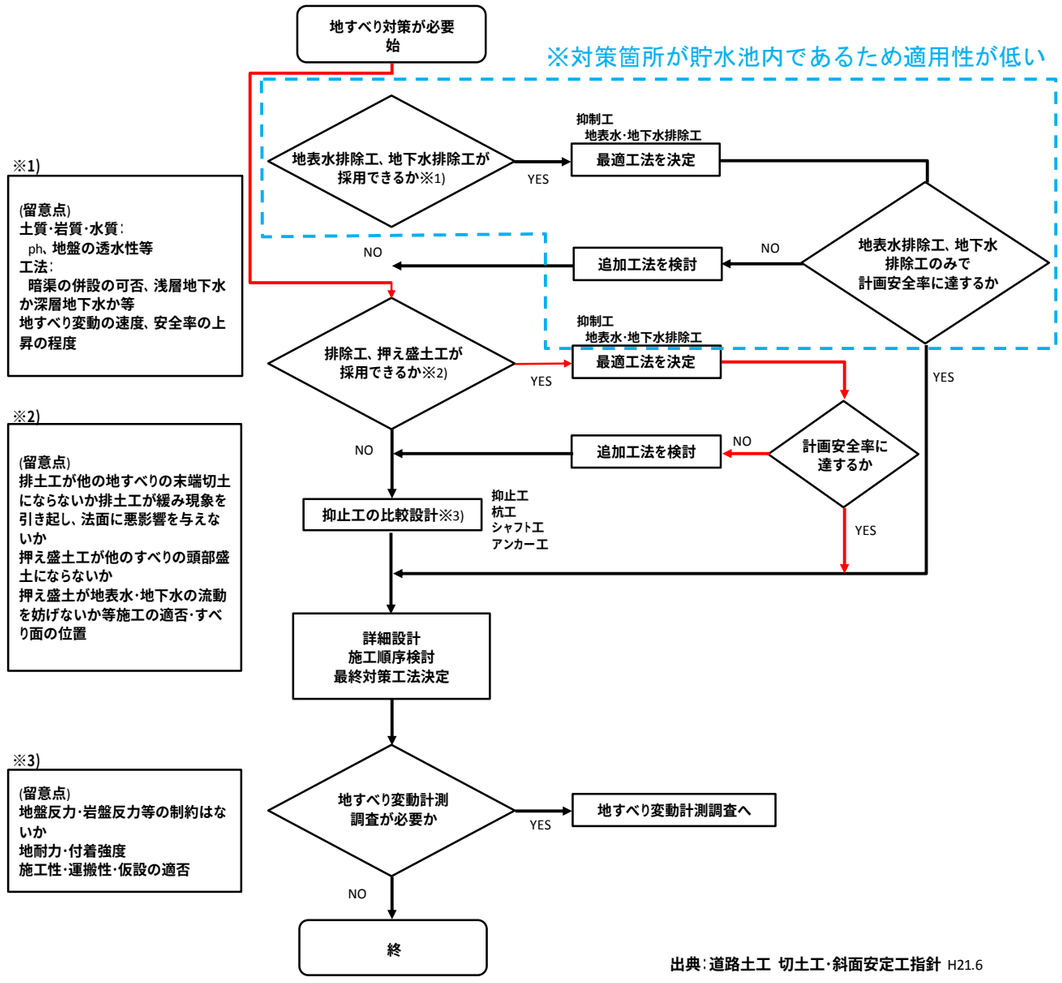


図 7.2.3　斜面対策工検討のフローチャート

表 7.2.1　対策工の主な長所・短所と SL-3、4 ブロックでの適用性

対策工	長　　所	短　　所	当地区での適用性
地表水・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、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、排土工は実現性としては適する工法。
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、末端斜面の崩壊防止ができる。
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）が大きく、アンカーでの対応が困難なブロックがある。 またアンカー打設部の水没する箇所は維持管理ができないため、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できる工法である。 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。	

7．SL-3、4 ブロックの対策工の計画

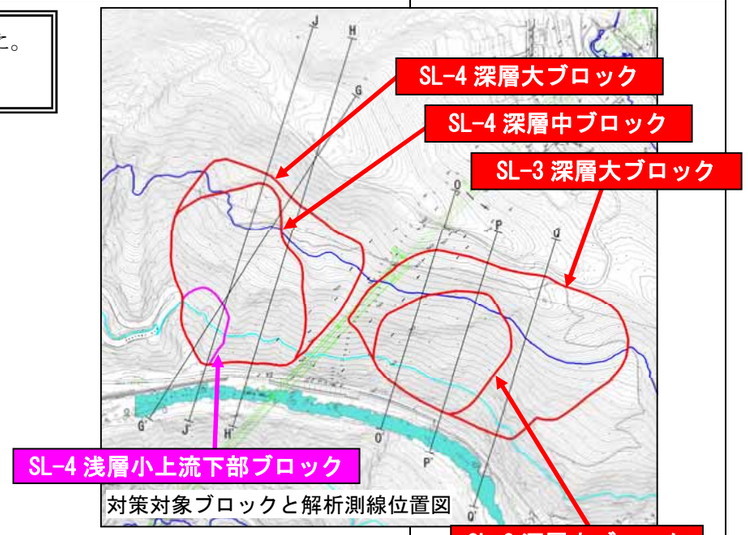
事　　項	要　　点	備　　考

7.3.必要抑止力の算定

・対策工の必要抑止力は、計画安全率（P.Fs）を満足するように基準水面法を用いて以下の式によって算定した。
・対策工の規模を表す必要抑止力算定結果を一覧表として、表-5.3.1 及び表-5.3.2 に示す。

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

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 /㎡）
P：対策工によって与えられる抑止力（kN/m）



対策対象ブロックと解析測線位置図

表 7.3.1　SL-3 対策計画対象ブロック　抑止力算定結果一覧表

ブロック		解析測線	設定定数 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	Φ(°)逆算内部摩擦力	解析結果 貯水位上昇時(現河床→SWL 444m) Fsmin	貯水位	貯水位急下降時(SWL 444m→NWL437m) Fsmin	貯水位	抑止力の算出 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
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

表 7.3.2　SL-4 ブ対策計画対象ブロック　抑止力算定結果一覧表

ブロック		解析測線	設定定数 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	Φ(°)逆算内部摩擦力	解析結果 貯水位上昇時(現河床→SWL 444m) Fsmin	貯水位	貯水位急下降時(SWL 444m→NWL437m) Fsmin	貯水位	抑止力の算出 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
SL-4	深層大	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	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	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
	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

※最大抑止力を取る時の安全率・貯水位：基準水位面法による湛水計算で上昇時：下降時で最大の抑止力を取る時の安全率と貯水位

7.4. 地すべり対策工の一次選定

・対策工法として選定された、排土工、押え盛土工、鋼管杭工、深礎工により対策工法比較検討（一次選定：７案）を行った。

・結果、斜面の安定性、施工性、経済性等をから、以下の２案が選定された。

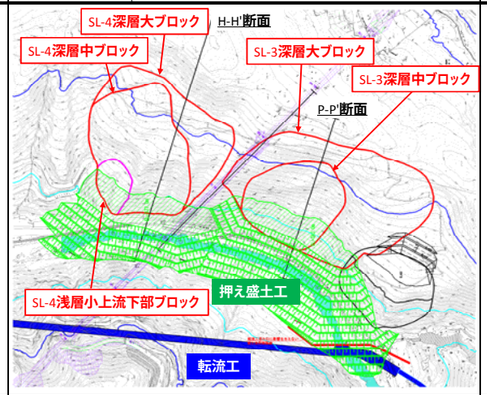
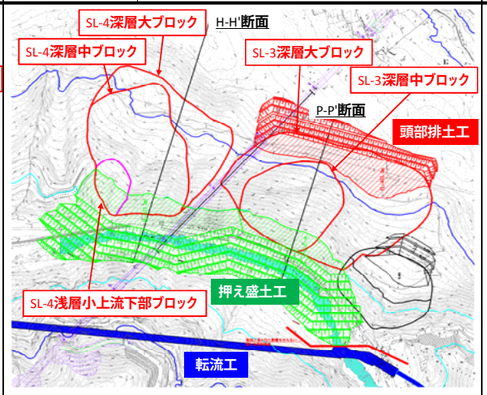
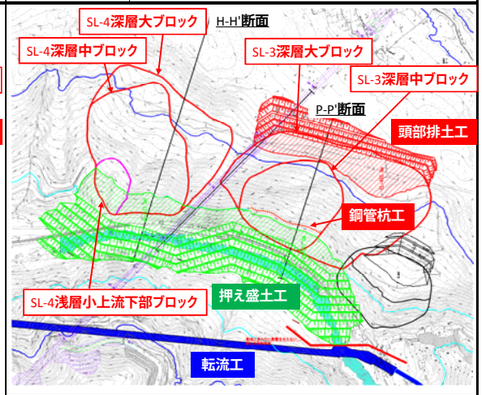
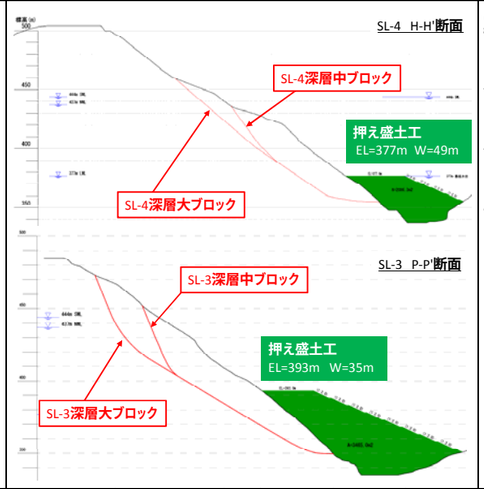
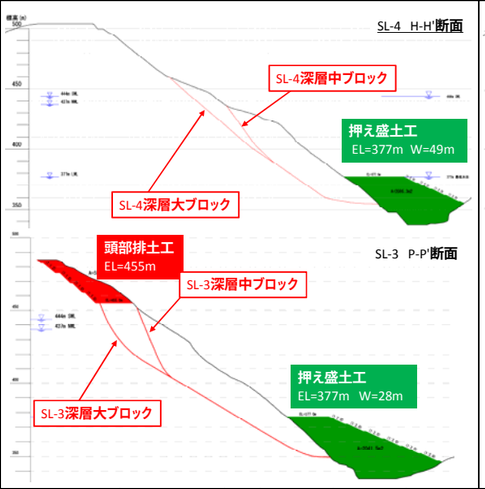
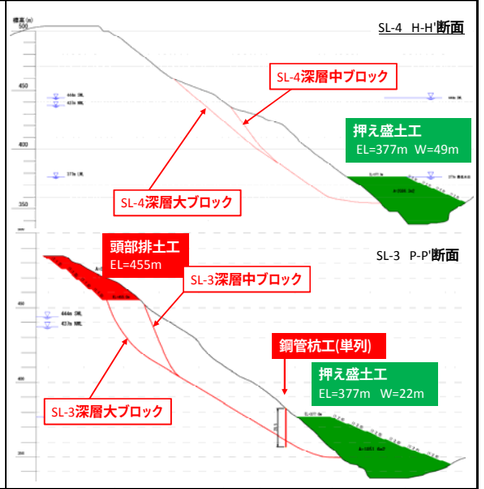
■第２案：SL-3ブロック：押え盛土工＋頭部排土工
　　SL-4ブロック：押え盛土工

■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

【非選定理由】
・第１案は、押え盛土下流側では転流工呑み口部を盛土により塞ぐ形状となるため、実現不可能な工法である。
・第３案は、類似併用工法である第２案に比べ杭工が増え施工性が劣ること、経済性で劣ることから非選定とした。
・第５案は、大規模頭部排土により長大法面が形成されることで背後斜面の安定性、維持管理の課題がある。また、残土が大量に発生することから、経済的にも不利な工法であるため、非選定とした。
・第６，７案は深礎工の工事費が膨大となるため、非選定とした。

・選定された２案について施工を考慮した地すべり対策工の二次選定を行うものとした。

表7.4.1 (1/2)　対策工法比較（一次選定）一覧表（SL-3、SL-4ブロック）

比較案	第１案	第２案	第３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-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
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)
土工					
盛土		m^3	1,169,441	161	188,280
のり面整形	盛土部	m^2	32,717	670	21,920
搬入土	ダム基礎掘削ズリ	m^3	1,169,441	470	549,637
法面工					
のり面保護工	リップラップ工	m^2	32,717	5,900	193,032
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					1,952,869
諸経費		直接工事費の		60%	1,171,721
工事費合計			比率	(1.095)	3,124,590

工種	規格	単位	数量	単価(円)	金額(千円)
土工					
掘削	軟岩	m^3	140,367	295	41,408
のり面整形	切土部 軟岩Ⅰ	m^2	9,160	1,073	9,828
盛土		m^3	773,603	161	124,550
のり面整形	盛土部	m^2	24,493	670	16,410
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
法面工					
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
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					1,784,167
諸経費		直接工事費の		60%	1,070,500
工事費合計			比率	(1.000)	2,854,667

工種	規格	単位	数量	単価(円)	金額(千円)
土工					
掘削	軟岩	m^3	140,367	295	41,408
のり面整形	切土部 軟岩Ⅰ	m^2	9,160	1,073	9,828
盛土		m^3	745,675	161	120,053
のり面整形	盛土部	m^2	25,116	670	16,827
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	605,308	470	284,494
法面工					
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	25,116	5,900	148,183
杭工					
杭工	鋼管杭 φ406.4, t13 570材, @2.9m L=25.5m	本	37.00	2,017,000	74,629
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					1,845,262
諸経費		直接工事費の		60%	1,107,157
工事費合計			比率	(1.034)	2,952,419

工法概要

第１案	第２案	第３案
・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m3）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m3）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m3）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。

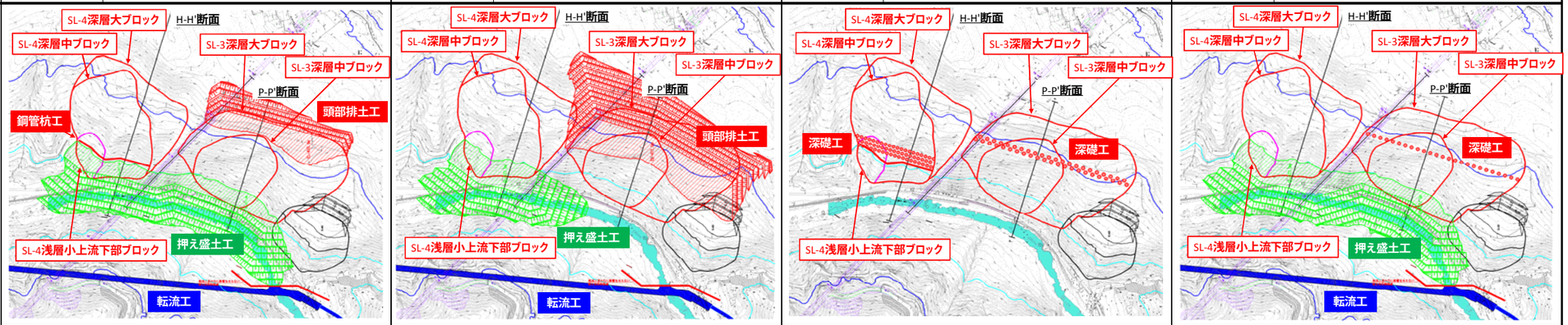
評価

第１案	第２案	第３案
■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え盛土に再利用できる面で有意な工法である。 ■施工性 ・押え盛土下流側では転流工呑み口部を盛土により塞ぐ形状となるため、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え盛土に再利用できる面で有意な工法である。 ■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。 ■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え盛土に再利用できる面で有意な工法である。 ■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2案に比べ約3万m3程度少ないが、杭工が追加されることなり施工性で劣る。 ■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。
×	○ （２次選定へ）	×

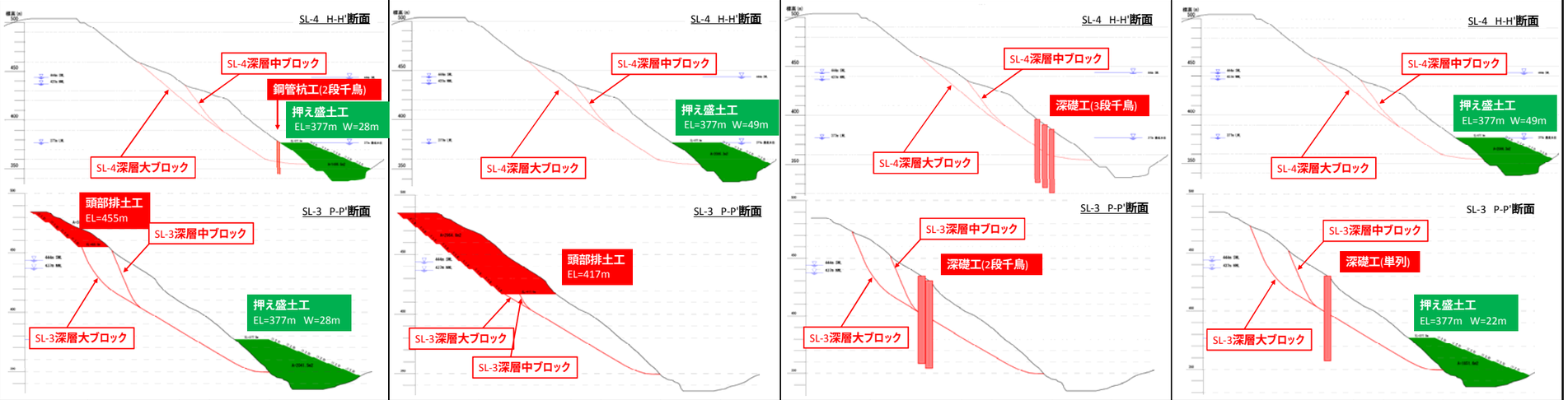
表7.4.1 (2/2)　対策工法比較（一次選定）一覧表（SL-3、SL-4ブロック）

比較案	第４案	第５案	第６案	第７案
	SL-3ブロック：押え盛土工＋頭部排土工	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＋鋼管杭工	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



概略断面図



概算工事費

工種	規格	単位	数量	単価(円)	金額(千円)
土工					
掘削	軟岩	m^3	140,367	295	41,408
のり面整形	切土部　軟岩Ⅰ	m^2	9,160	1,073	9,828
盛土		m^3	635,691	161	102,346
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
搬入土	ダム基礎掘削ズリ	m^3	495,324	470	232,802
法面工					
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	23,944	5,900	141,266
杭工					
杭工	鋼管杭　φ558.6,t=16,570 材,@1.3m 千鳥配置 L=34.5m	本	100.00	3,554,550	355,455
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					2,048,987
諸経費		直接工事費の	60%		1,229,392
工事費合計			比率	(1.148)	3,278,379

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
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
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					6,487,347
諸経費		直接工事費の	60%		3,892,408
工事費合計			比率	(3.636)	10,379,755

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64万m3）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。

- ・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m3）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m3）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

■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え盛土に再利用できる面で有意な工法である。
■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。

○
（２次選定へ）

■斜面の安定性
・大規模排土工（約70万m3）による切土法面は比高差約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。
■施工性
・排土工により約40万m3の残土処理が発生する。
■経済性
・工事費は7案中5位と中位である。

×

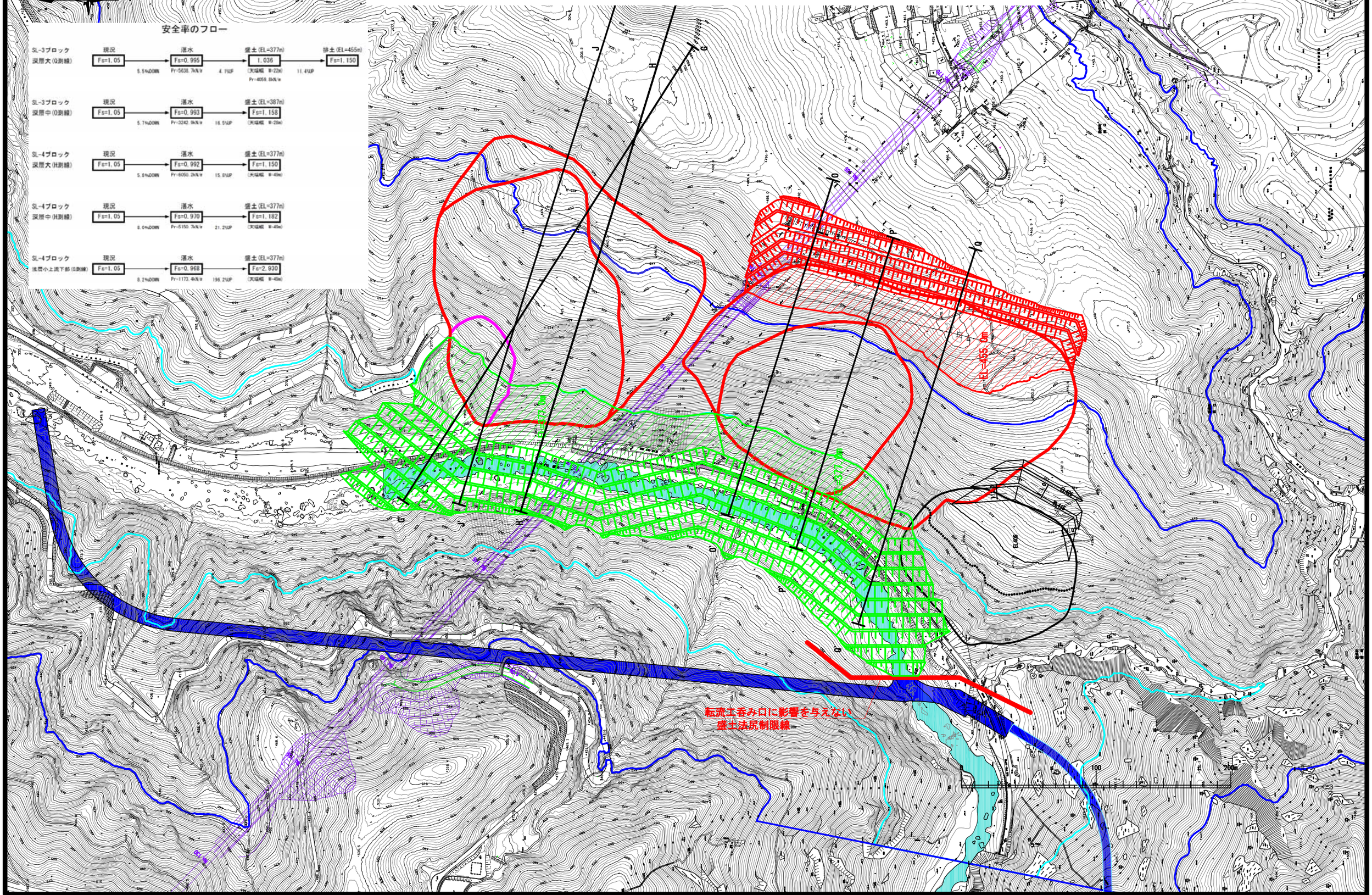
■斜面の安定性
・地すべりの安定性を確保できるが、深礎工前面斜面の湛水による崩壊等は防止できない。
■施工性
・杭の掘削や背筋等、複雑な工事で長期間を要する。。
■経済性
・工事費は7案中7位と下位である。工費が膨大となり、他案に比べ工法として劣る。

×

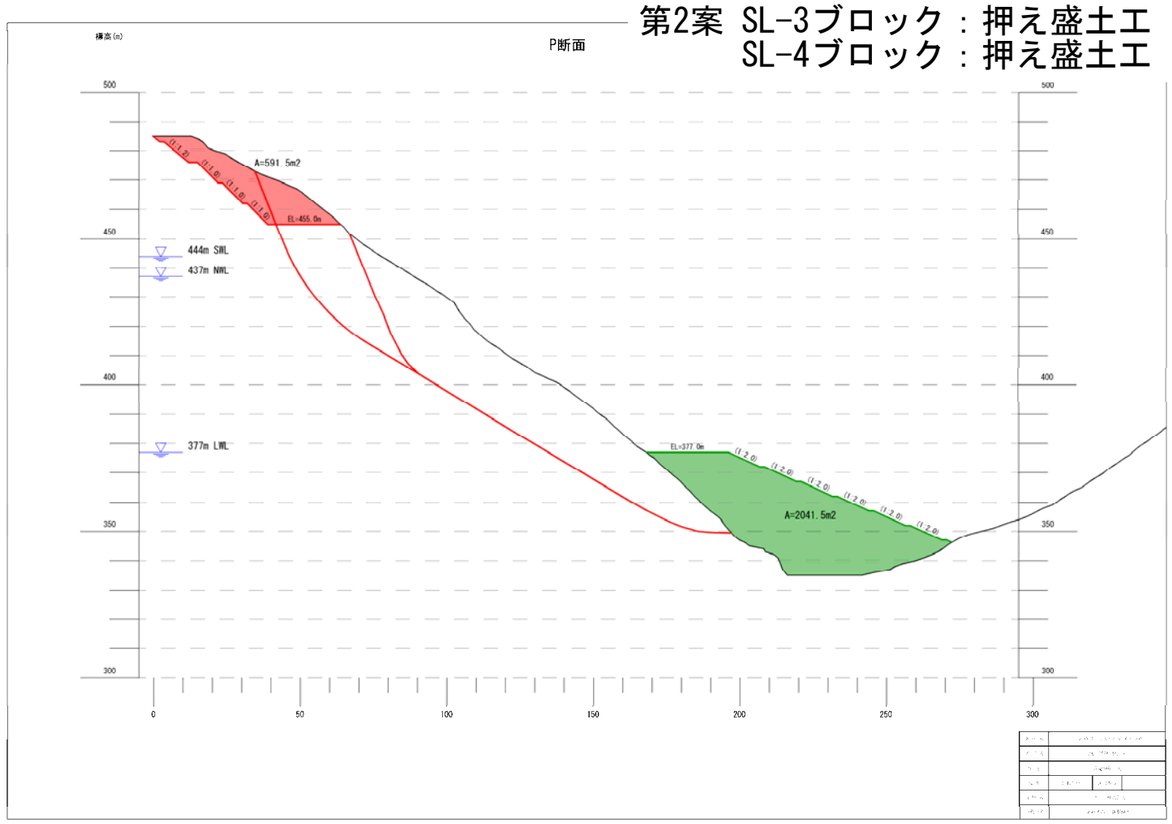
■斜面の安定性
・地すべりの安定性を確保できる工法である。
■施工性
・杭の掘削や背筋等、複雑な工事で長期間を要する。。
■経済性
・工事費は7案中6位と下位である。工費が膨大となり、他案に比べ工法として劣る。

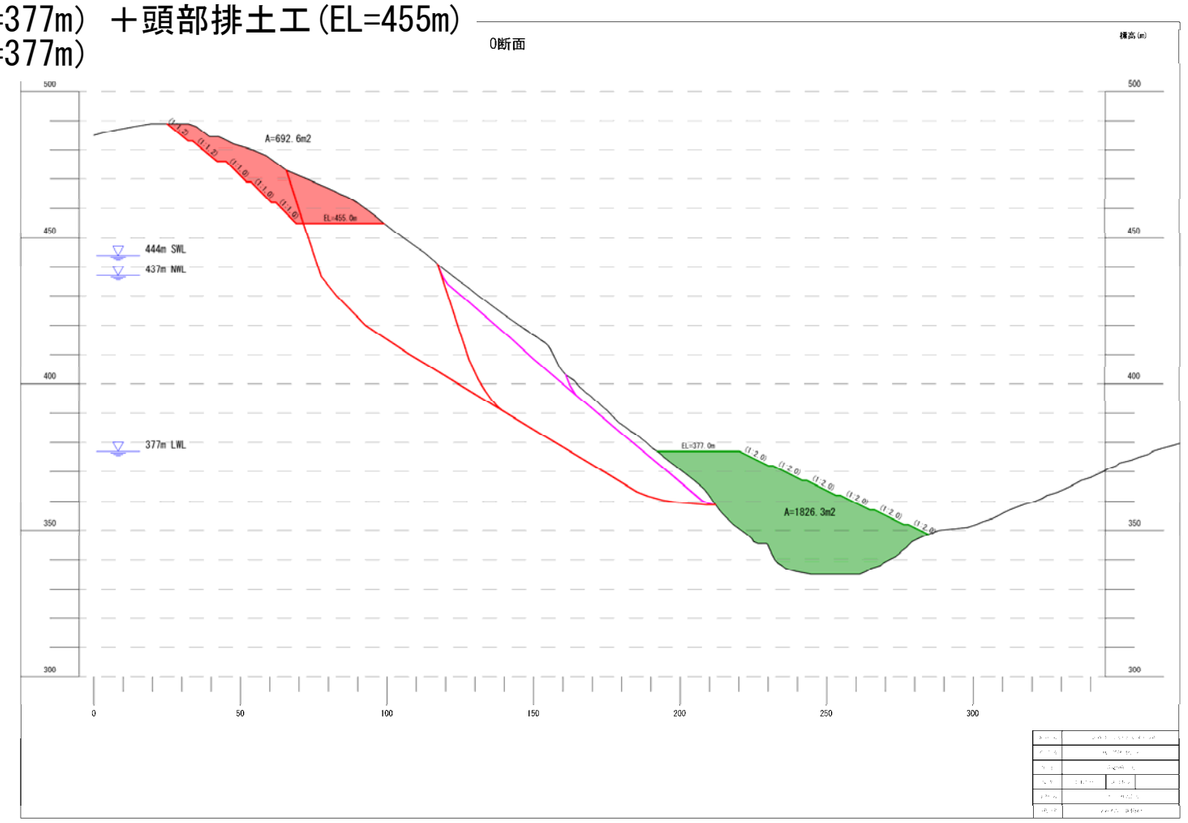
×

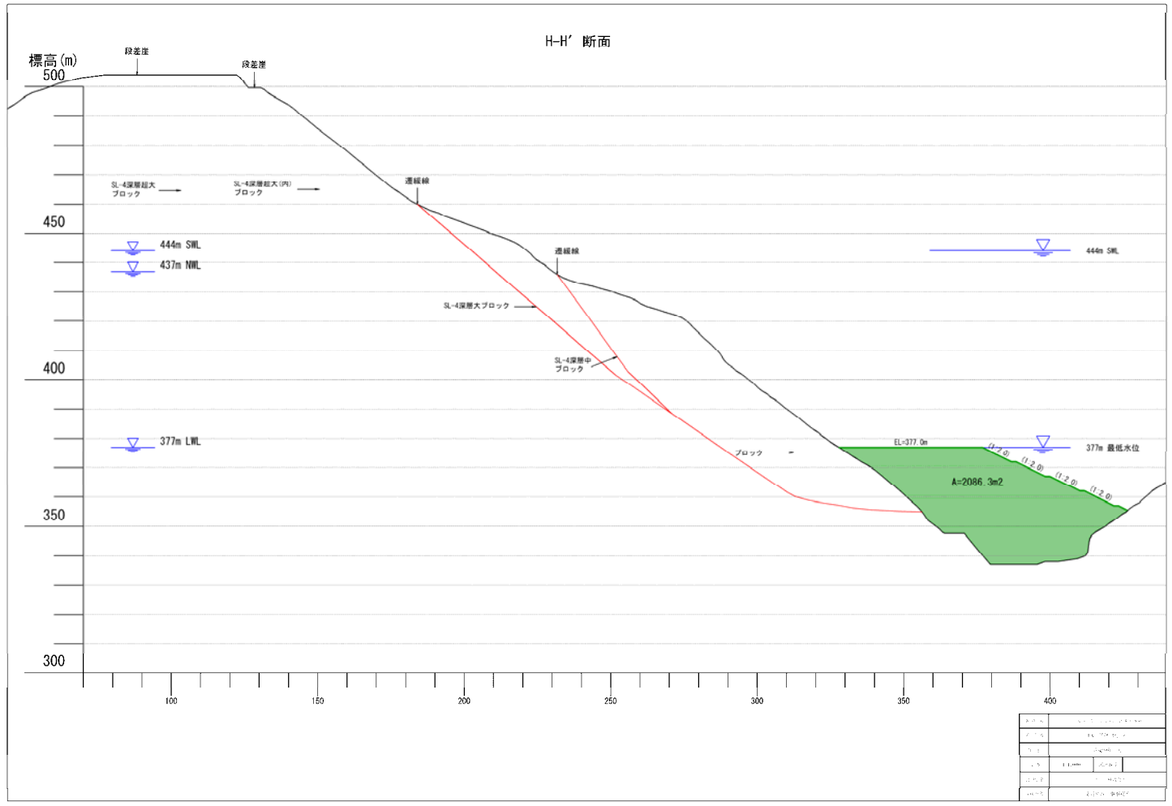
第2案 SL-3ブロック：押え盛土工（EL=377m）＋頭部排土工(EL=455m)
SL-4ブロック：押え盛土工（EL=377m）

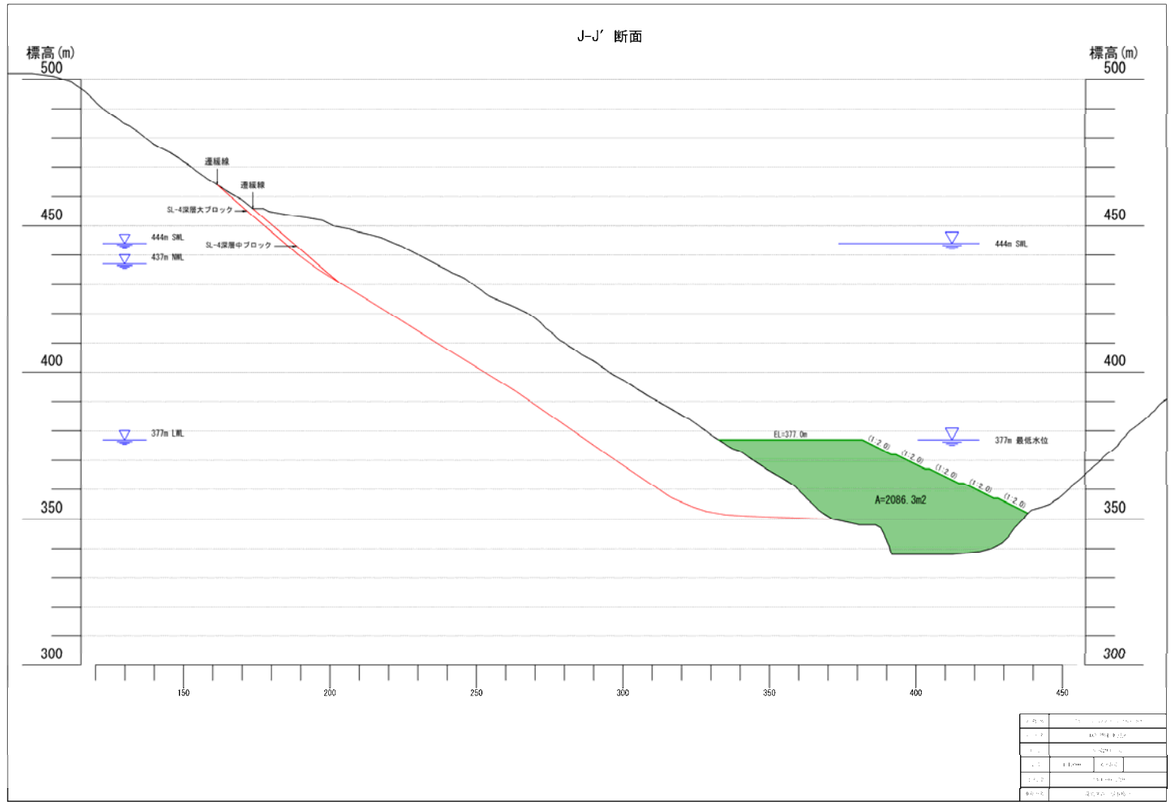


第2案 SL-3ブロック：押え盛土工（EL=377m）＋頭部排土工(EL=455m)
SL-4ブロック：押え盛土工（EL=377m）



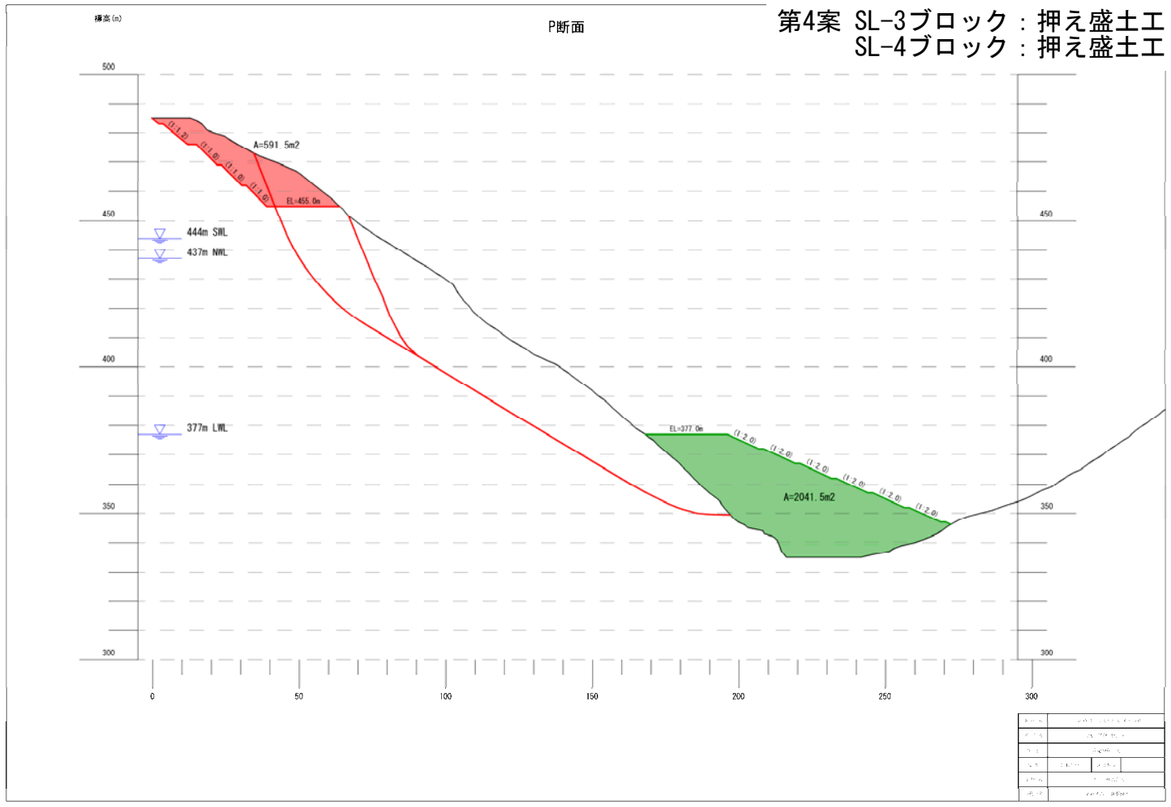


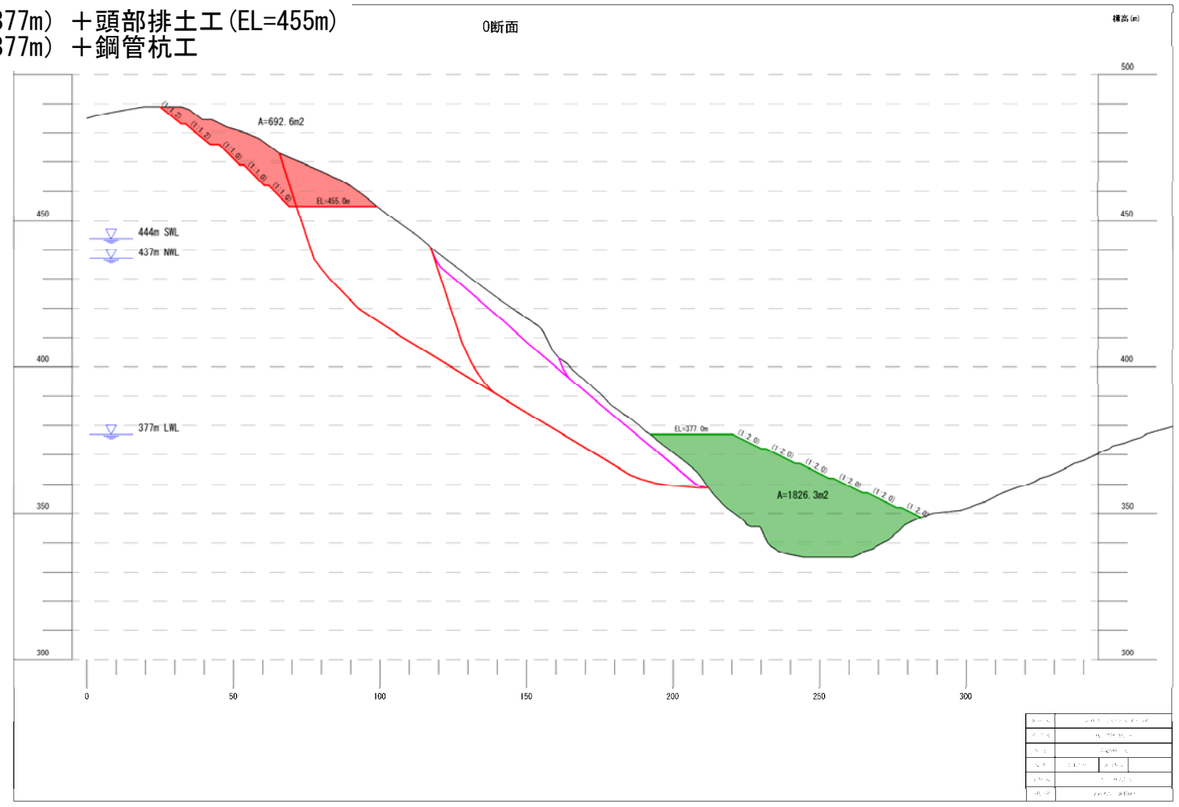


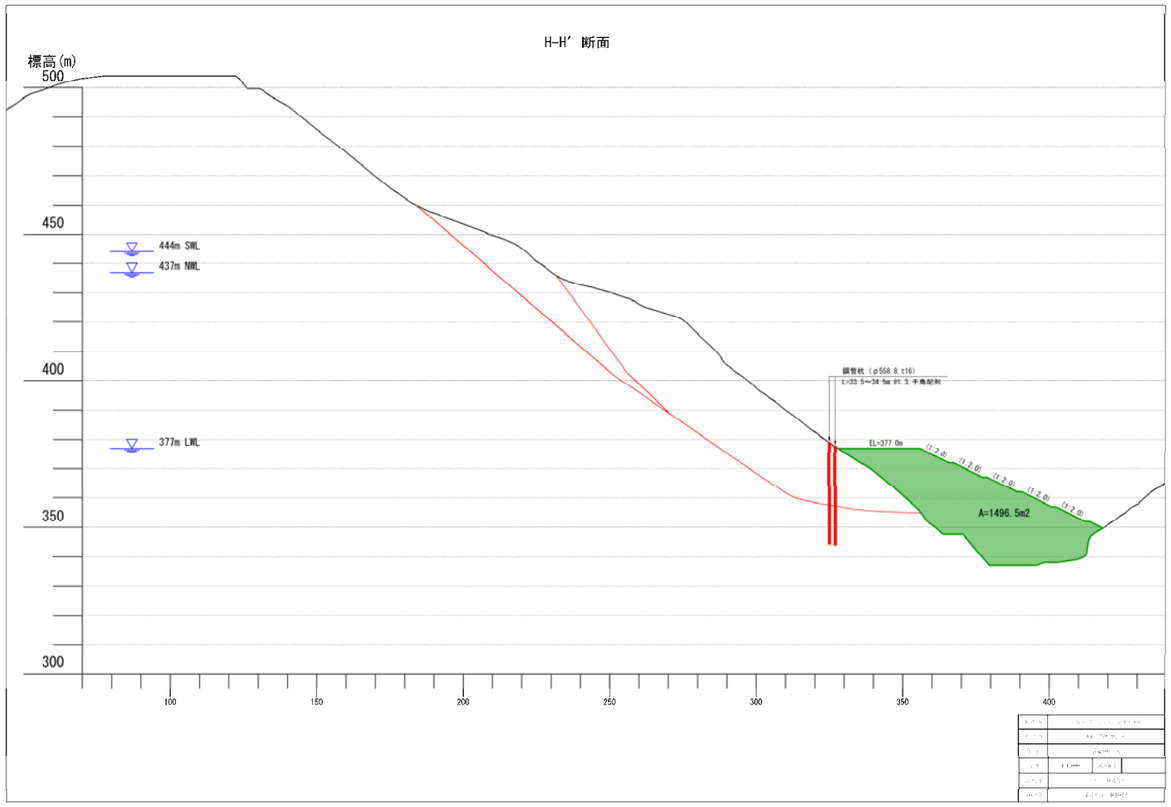


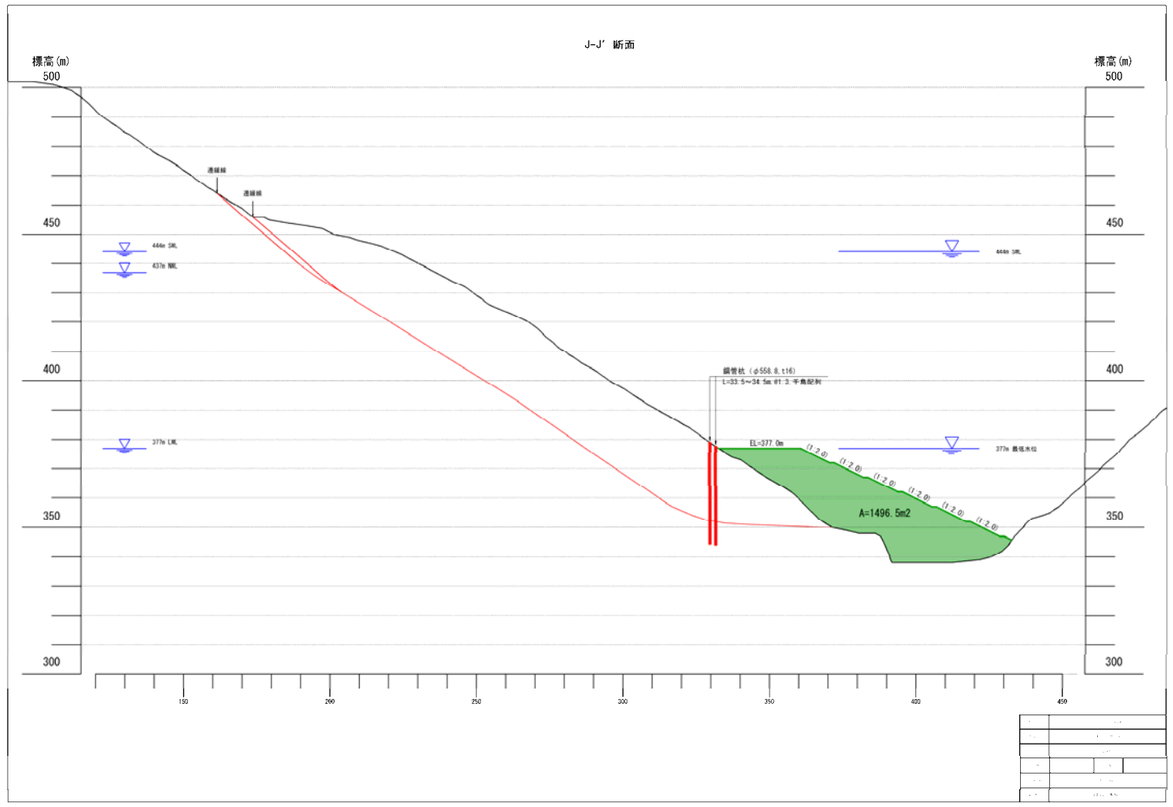
第4案 SL-3ブロック：押え盛土工（EL=377m）＋頭部排土工(EL=455m)
SL-4ブロック：押え盛土工（EL=377m）＋鋼管杭工

第4案 SL-3ブロック：押え盛土工（EL=377m）＋頭部排土工(EL=455m)
SL-4ブロック：押え盛土工（EL=377m）＋鋼管杭工









7.5　地すべり対策工の施工を考慮した二次選定

7.5.1　検討の目的

前節の地すべり対策工の検討で、下記に主眼をおき、第２案，第４案を一次選定した。

① 既設のダムサイト転流工に影響しない対策工であること。

② 経済的であること。

③ 湛水池内の盛土量が少ないこと。（貯水容量への影響が小さいこと。）

表－ 7.5.1　　一次選定案

案	地すべり対策工	
	SL-3	SL-4
第２案	押さえ盛土工＋当部排土工	押さえ盛土工(天端幅 49m)
第４案	押さえ盛土工＋当部排土工	押さえ盛土工(天端幅 28m)＋鋼管杭工

一方で、当すべり対策工の施工においては、河床部に比較的大規模な盛土が必要であり、次の点に留意して河流処理方式と合わせて計画する必要がある。

1) ダム直上流であり、洪水時の流出が許容できないこと（ダムサイト転流工が閉塞する）。

2) 洪水時に松戸橋が冠水しないこと。

（S54 以降の既往最大 680 ㎥/s 流下時にも既設松戸橋は冠水していない。）

上記を踏まえ、盛土施工に必要な河流処理も合わせて比較検討し二次選定する。

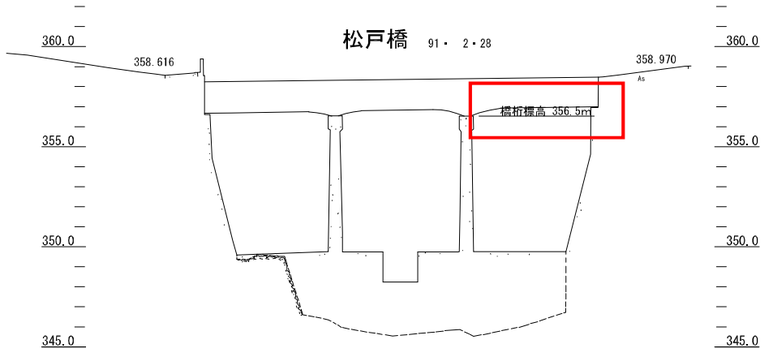
7.5.2　検討条件

(1)　縦断関係

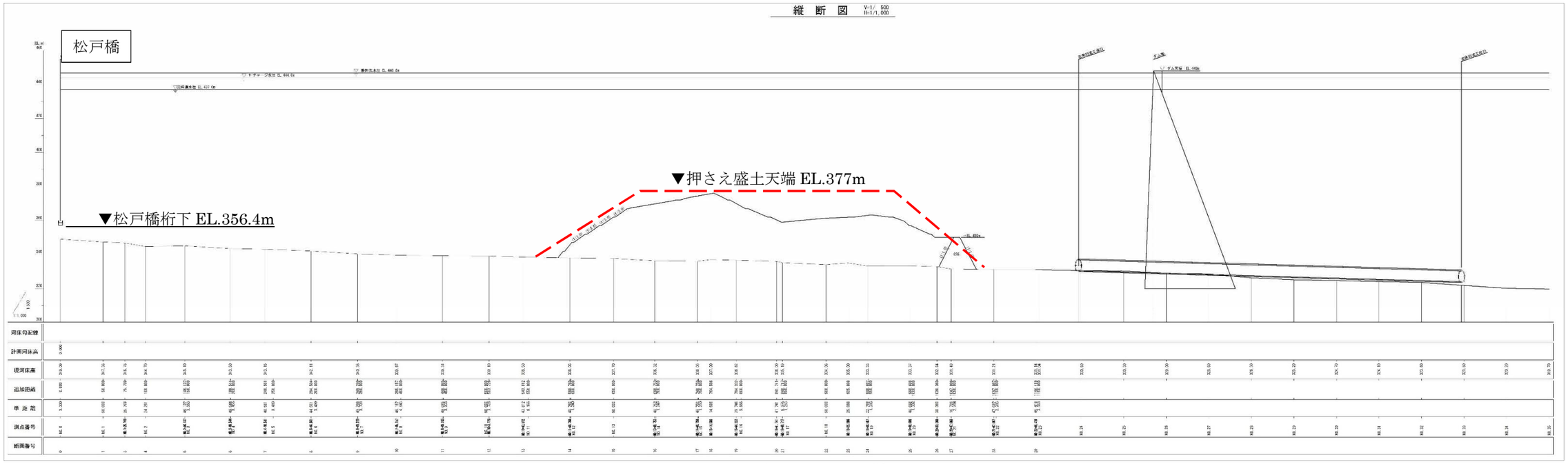
ダムサイトから上流松戸橋までの河川縦断は図－ 7.5.2 に示すとおりである。

・地すべり対策の押さえ盛土工は、河道を閉塞する形状である。また、押さえ盛土は EL.377m 天端に対し、上流松戸橋の桁下端は EL.356.4m である。このことから、確実な河流処理施設を設ける必要がある。

・ちなみに、松戸橋の横断図を図－ 7.5.1 に示すが、松戸橋地点では平成 4 年以降の既往最大流量 680 ㎥/s でも安全に流下できている。



図－ 7.5.1　　松戸橋横断図

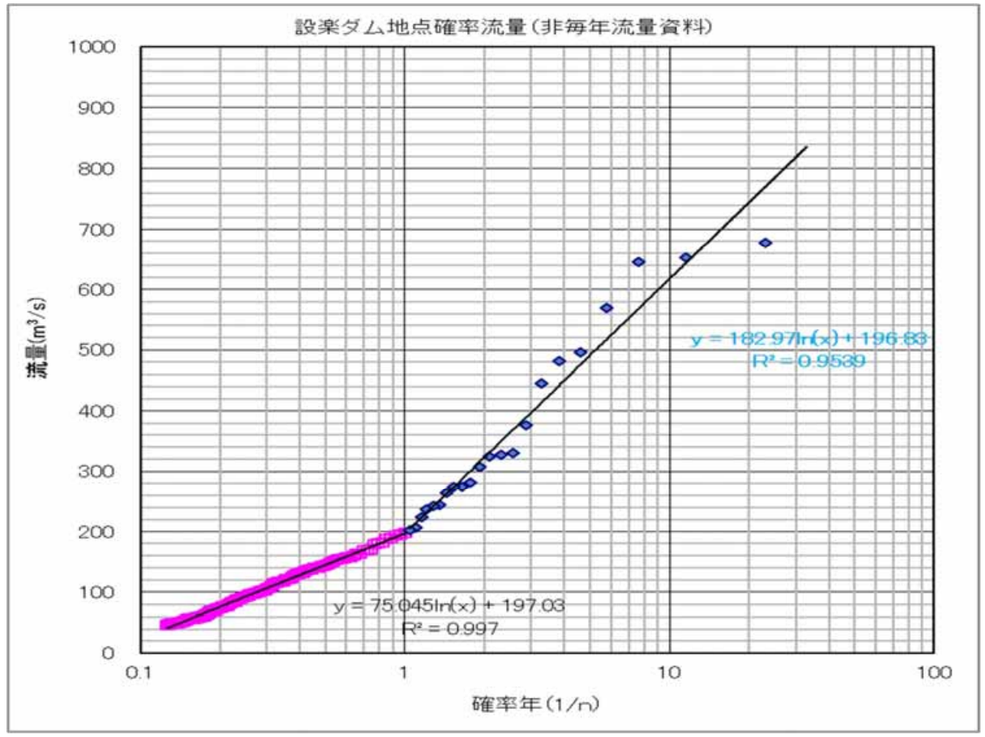


図－ 7.5.2　　ダムサイト河川縦断図

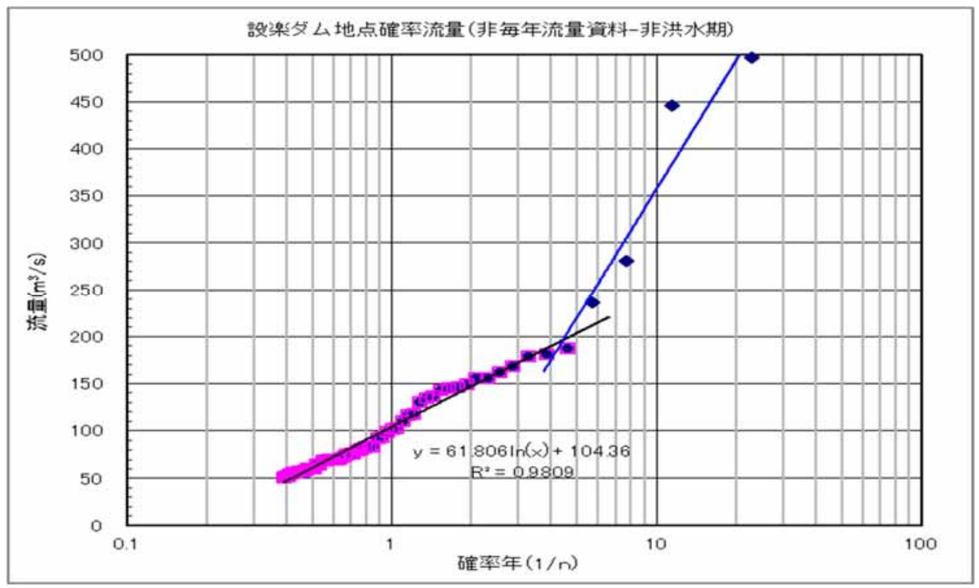
(2)　洪水規模

ダムサイトの洪水規模について確率処理した結果は次のとおりである。

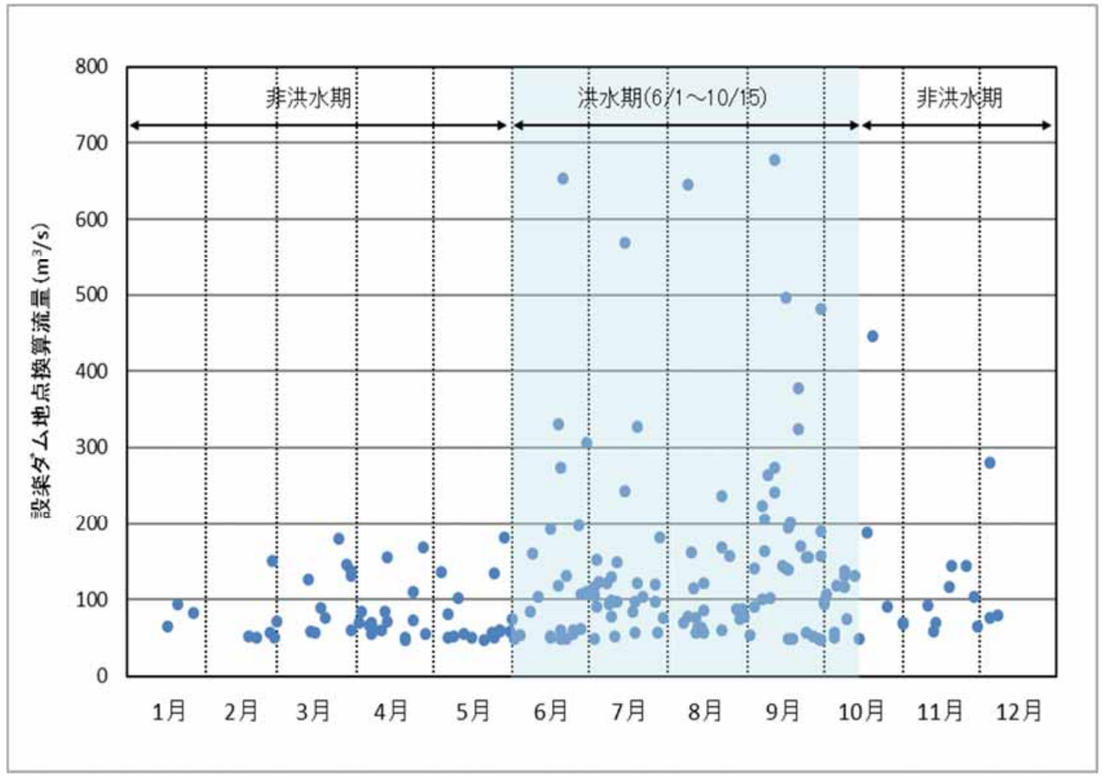
【通年】



【非洪水期】



図－ 7.5.3　　ダム地点確率ピーク流量



平成 4 年 5 月～平成 26 年 10 月のデータより

図－ 7.5.4　　月別ピーク流量分布

上記より、平成 4 年～26 年での既往最大は 680 ㎥/s である。
ちなみに、680 ㎥/s は、1/15 年確率相当である。

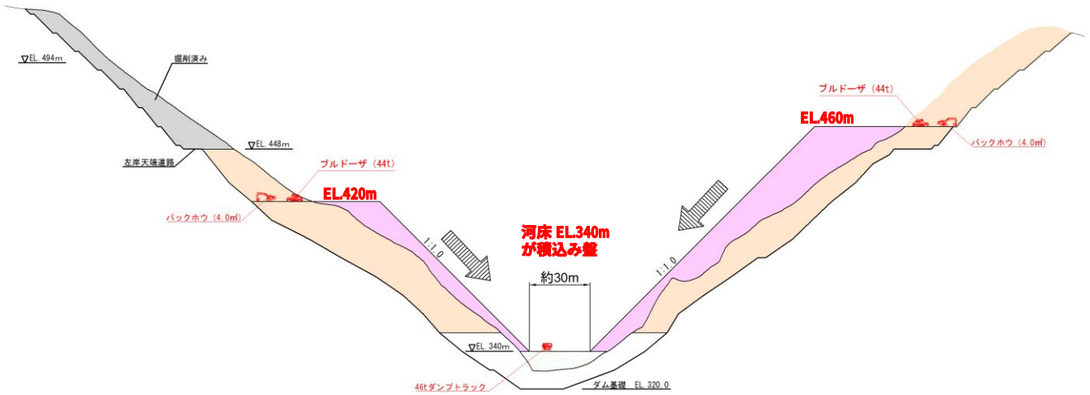
(3)　堤体工事との関係

対策盛土は約 70 万㎥と大規模である一方で、ダムサイト周辺に大規模な仮置きヤード等がないため、本体基礎掘削ズリを直送して盛土することを基本としている。

したがって、盛土工事は、本体基礎掘削中にほぼ完了することを基本とする。

なお、基礎掘削は、急峻な地形条件から、ほぼ全量を河床に叩き落とす計画である。

その際、河床では EL.340m 程度（河床から 10m 程度）は、積込み盤として盛土される状態となる。

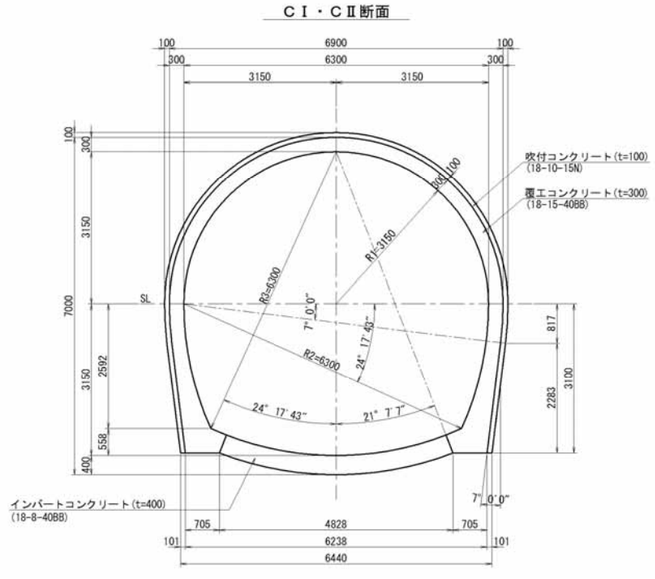


図－ 7.5.5　　押し落としズリ盛土の状況　説明図

(4)　ダムサイト転流工諸元

現計画のダムサイト転流工（以下、左岸転流工と呼ぶ）は経済性や他ダムの事例、上流松戸橋の冠水頻度等から、1/1.5 年確率相当の 280m³/s を対象流量として計画されている。また、トンネル径は 8 割水深で所定の流量を流下できるよう**図－ 7.5.6** に示すとおり 6.3m としている。

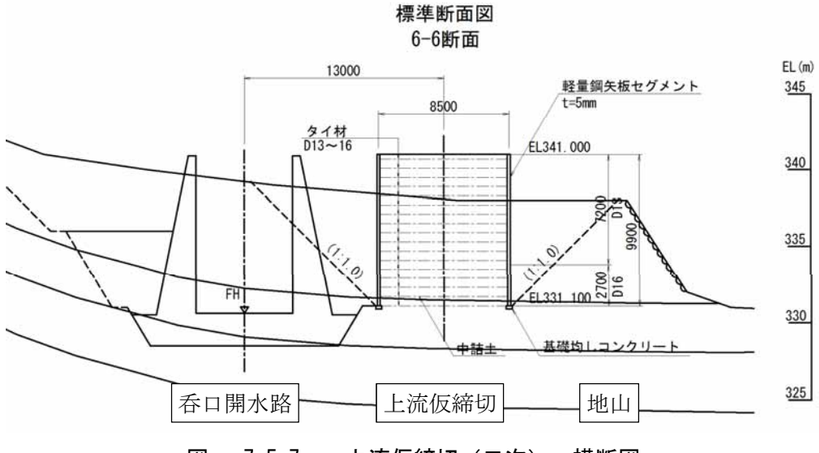
また、上流仮締切は天端 EL.341m の構造である（図－ 7.5.7 参照）。



図－ 7.5.6　左岸転流工トンネル断面図

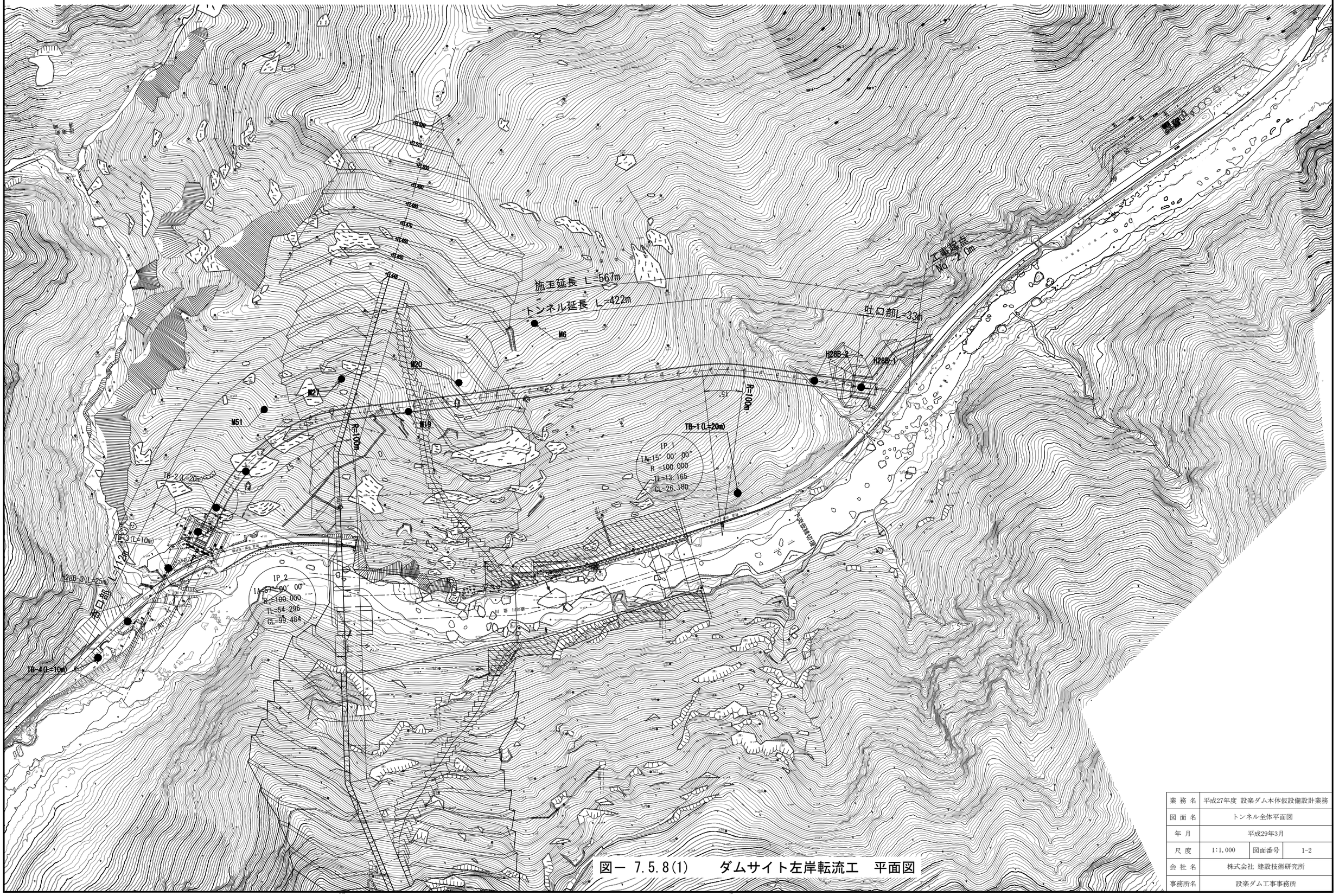
表－ 7.5.2　左岸転流工の諸元

項　　目		諸　　元	備　　考
転流工設計対象流量		280m³/s	1/1.5 年確率
転　流　方　式		仮排水トンネル方式	1 条
トンネルルート		左岸配置	
全　延　長		464m	吐口水路含む
仮排水路トンネル	延　長	435m	最小曲率半径 100m
	断　面　形	2 R 標準馬蹄形	
	内　径	6.3m	n=0.016
	勾　配	1/95	
上流水路	断　面　形 ・　延　長	・導流部（U 字型水路）：12m ・吹付け水路：92m	
	内　径	6.3m	
	勾　配	1/95	
上流仮締切（二次）	形　式	ダブルウォール	中詰材 CSG
	犬　端　高	EL.341.0m	余裕高 0.6m
	締　切　高	12.3m	基礎 EL328.7m
	天　端　幅	8.5m	
	上下流面勾配	鉛直	
下流仮締切	形　式	フィルタイプ	布製型枠コンクリート
	天　端　高	EL.323.9m	余裕高 0.5m
	締　切　高	1.4m	基礎 EL322.5m
	天　端　幅	4.0m	
	上下流面勾配	1：1.5	実績
閉塞工	仮プラグ	8m	実績
	本プラグ	30m	計算・実績 （作用水頭 H=119m）
	閉塞全長	70m	実績（≒0.6H）



図－ 7.5.7　　上流仮締切（二次）　横断図

トンネル全体平面図　S=1/1,000

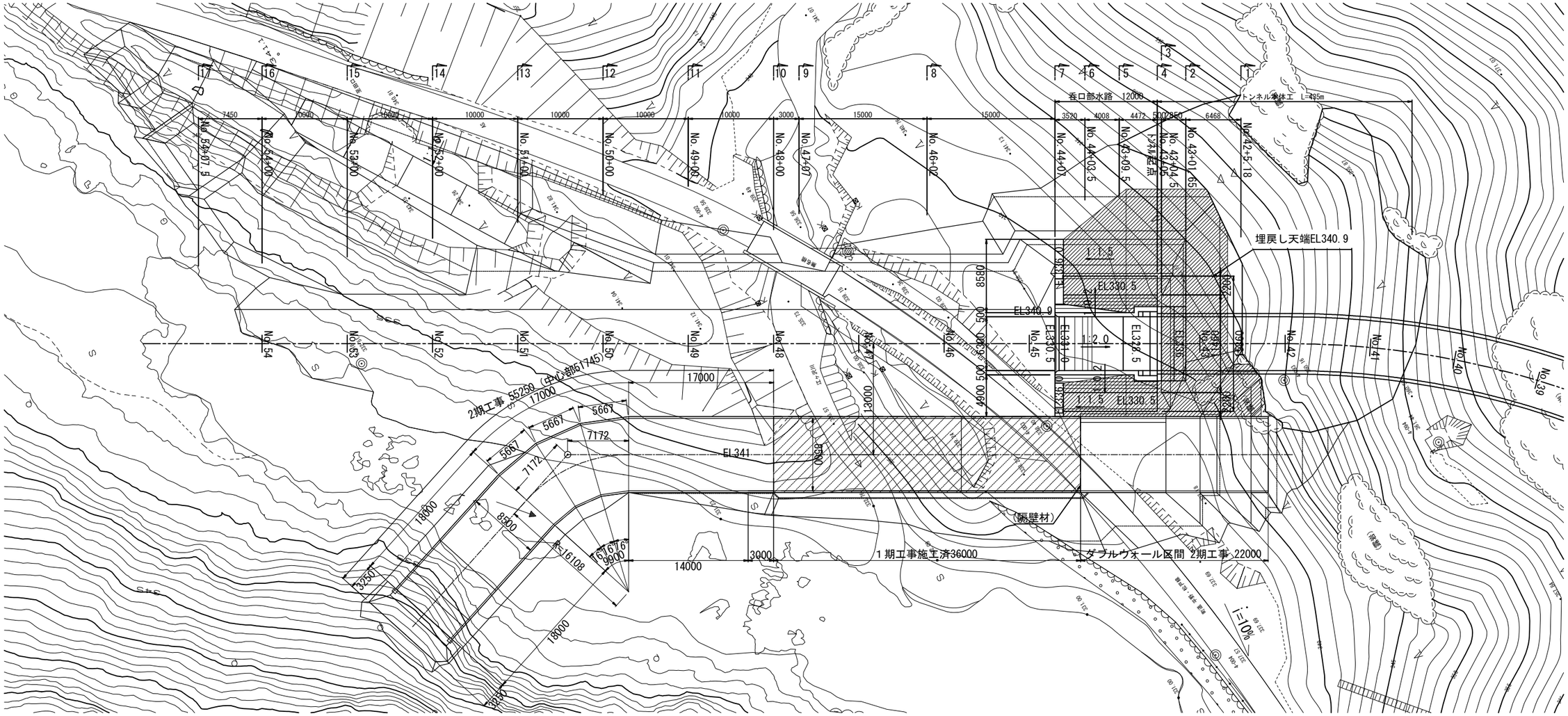


図－ 7.5.8(1)　　ダムサイト左岸転流工　平面図

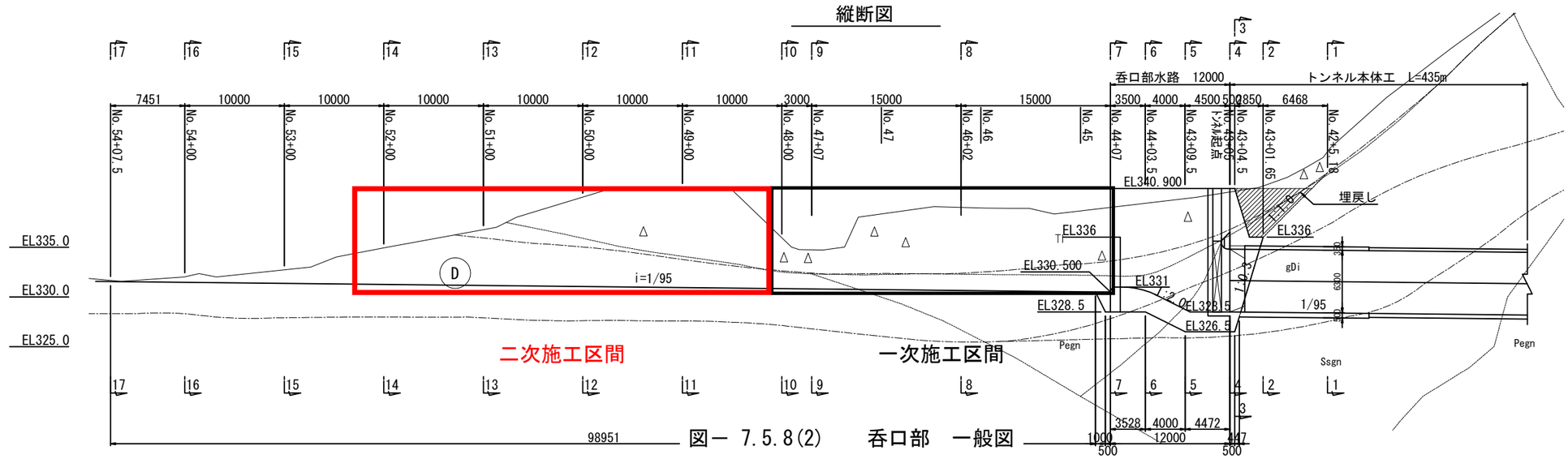
業 務 名	平成27年度 設楽ダム本体仮設備設計業務		
図 面 名	トンネル全体平面図		
年 月	平成29年3月		
尺 度	1:1,000	図面番号	1-2
会 社 名	株式会社 建設技術研究所		
事務所名	設楽ダム工事事務所		

上流水路工(呑口部)一般図　S=1/250

平面図



縦断図



図－ 7.5.8(2)　呑口部　一般図

工事名	平成27年度 設楽ダム本体仮設備設計業務		
図面名	上流水路工(呑口部)平面図		
年月日	平成29年3月		
尺度	1/250	図面番号	3-1
会社名	株式会社 建設技術研究所		
事務所名	設楽ダム工事事務所		

7.5.3　河流対策方式の２次比較

(1)　河流切替方式の抽出

地すべり対策盛土の河流切替方式として考えられる右の３方式を検討する。

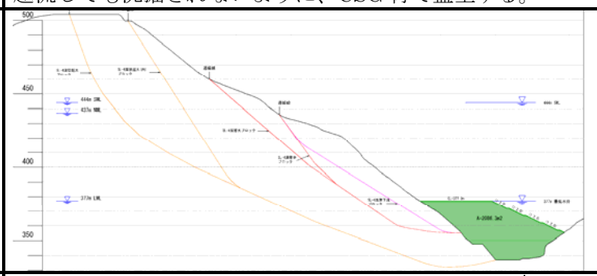
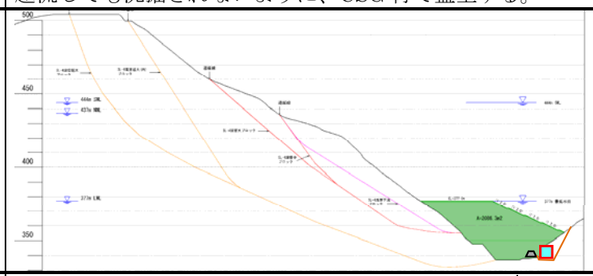
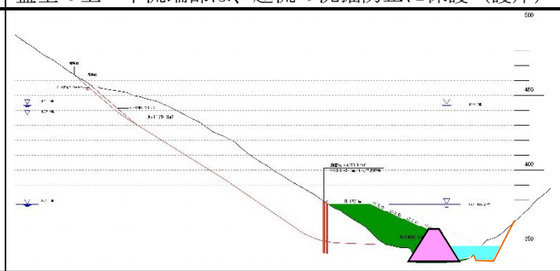
Ⅰ．右岸仮排水トンネル方式
Ⅱ．河道内ボックスカルバート方式
Ⅲ．右岸開水路方式

(2)　比較選定

これらについての比較結果は表－ 7.5.3 に示すとおりである。

これより、ダム本体の基礎掘削への影響やダムサイト左岸転流工の閉塞等への影響がなく、安全な対策盛土施工が可能であることから、**Ⅲ.右岸開水路方式**を基本として、検討を進めていきたい。

表－ 7.5.3　　河流切替方式を含めた比較検討

項　目		Ⅰ．右岸仮排水トンネル方式		Ⅱ．河道内ボックスカルバート方式		Ⅲ．右岸開水路方式		備考
概要	対策工案	第２案をベースとする。		第２案をベースとする。		法止め工規模を小さく右岸水路が確保できるように、SL-4 の盛土幅を小さくできる第７案とする。		
	地すべり対策盛土の下流処理	地すべり対策盛土範囲を迂回するように、右岸地山内に仮排水トンネルを設ける。		地すべり対策盛土範囲の河道右岸寄りに、ボックスカルバートを設置して、仮排水とする。		地すべり対策盛土範囲の右岸側を開削して、二次転流するための切替水路を設置する。		
	対象流量	フィルダム相当として 1/20 年確率流量（750 ㎥/s）		フィルダム相当として 1/20 年確率流量（750 ㎥/s）		既往最大、ダム設計洪水流量相当 1,510 ㎥/s まで流下可能とする。		
	上・下流締切	越流しても洗掘されないように、CSG 材で盛土する。		越流しても洗掘されないように、CSG 材で盛土する。		盛土の上・下流端部は、越流の洗掘防止に保護（護岸）する。		
	横断図							
比較	施工手順と本体工事との関係	①仮設備設置（鋼製桟橋、濁水処理、照明、動力他） ②右岸トンネル工（D9.6m、2R 馬蹄形） 　呑口・吐口工一式（同時に頭部排土） ③上・下流締切 CSG 造成	基礎掘削前	①上流進入路設置 ②一次仮締切を河床に設置（セメント改良土） ③右岸地山掘削、ボックスカルバート設置	基礎掘削前	①上流進入路設置 ②一次仮締切を河道に設置（ｾﾒﾝﾄ改良土） ③右岸地山掘削，開水路護岸工、頭部排土工 ④右岸河流切替後、法止め CSG 施工	基礎掘削前	
		④右岸トンネルに河流切替後、押さえ盛土工	基礎掘削中	④右岸河流切替後、押さえ盛土工開始	基礎掘削中	⑤押さえ盛土工 ⑥押さえ盛土完了後、平場より抑止（鋼管）杭工	基礎掘削中 本体打設中	
	超過洪水時の状況（安全性）	④のとき、1/20 年確率洪水 750 ㎥/s 以上が流下した場合には、上・下流締切を流して盛土場内を洪水が流下する。 　洪水規模によっては、場内の盛土材が洗掘され流下し、ダムサイト転流工を閉塞する恐れがある。	▲	同左	▲	⑤のとき、法止め CSG より右岸側は開水路であるため、大規模洪水でも安全に流下可能である。なお、ダムサイト転流工呑口部では、仮締切 EL.341m 以上に水位が上昇するため、盛土下流側は護岸対策で対応する。	○	
		完成後の堤体打設時に、超過洪水が発生した場合は、盛土上を洪水が流下する。また、堰上げにより骨材プラントや主要運搬路、松戸橋が冠水する。	▲	同左	▲	完成後の堤体打設時も安全に流下可能である。 堰上げによる影響もない。	○	
	その他（対策工構造等）	右岸地山内に、大規模な仮排水トンネルが存置される。 閉塞の要否等、課題が残る。	▲	永久盛土内にボックスカルバートが存置される。 永久構造物としての課題が残る。	▲	SL-4 の盛土幅（厚み）を減じて法止め CSG 規模を小さくする必要があり、SL-4 は抑止杭の併用とする。	○	

コスト比較	工種	項目	単位	数量	単価(円)	金額(千円)	摘要	項目	単位	数量	単価(円)	金額(千円)	摘要	項目	単位	数量	単価(円)	金額(千円)	摘要
	対策工		式	1		586,529						586,529						688,038	
		盛土	㎥	773,600		438,581		盛土	㎥	773,600		438,581		盛土	㎥	335,700	550	184,635	
		頭部排土	㎥	140,900		147,948		頭部排土	㎥	140,900		147,948		頭部排土	㎥	140,900		147,948	
														SL-4 抑止杭	式	1		355,455	
	河流切替工					2,602,500						1,117,000						1,702,000	
		右岸ﾄﾝﾈﾙ	m	500	3,000,000	1,500,000	D9.6m	右岸開削	㎥	30,000	1,500	45,000		右岸開削	㎥	50,000	1,500	75,000	
		上流締切	㎥	55,000	5,000	275,000	CSG	箱型管渠工	m	500	1,950,000	975,000	65 ㎥/m	右岸護岸工	㎡	15,000	3,000	45,000	
		下流締切	㎥	65,500	5,000	327,500	CSG	上下流護岸	㎡	3,000	5,000	15,000	捨石工	法止め CSG	㎥	300,000	5,000	1,500,000	
	仮設工		式	1		500,000		一次締切	㎥	16,400	5,000	82,000	ｾﾒﾝﾄ改良土	一次締切	㎥	8,000	5,000	40,000	ｾﾒﾝﾄ改良土
	合計					3,189,029						1,703,529						2,348,038	

評価・選定	万一の流下能力以上の洪水が発生した場合には、盛土施工中の場内を洪水が越流するため、Ⅲに対して安全性に劣る。 　また、経済性で最も不利である。	▲	経済的であるが、万一流下能力以上の洪水が発生した場合には、盛土施工中の場内を洪水が越流するため、Ⅲに対して安全性に劣る。 　越流した場合には、流出土砂によるダム転流工の閉塞、堰上げによる上流道路や仮設備の冠水等、影響が大きい。	▲	当方式が、洪水に対する安全性が最も高く、下流のダム工事への影響もない。 　右岸開削が大きくなるが、最低水位以下であり特に問題ない。	○	

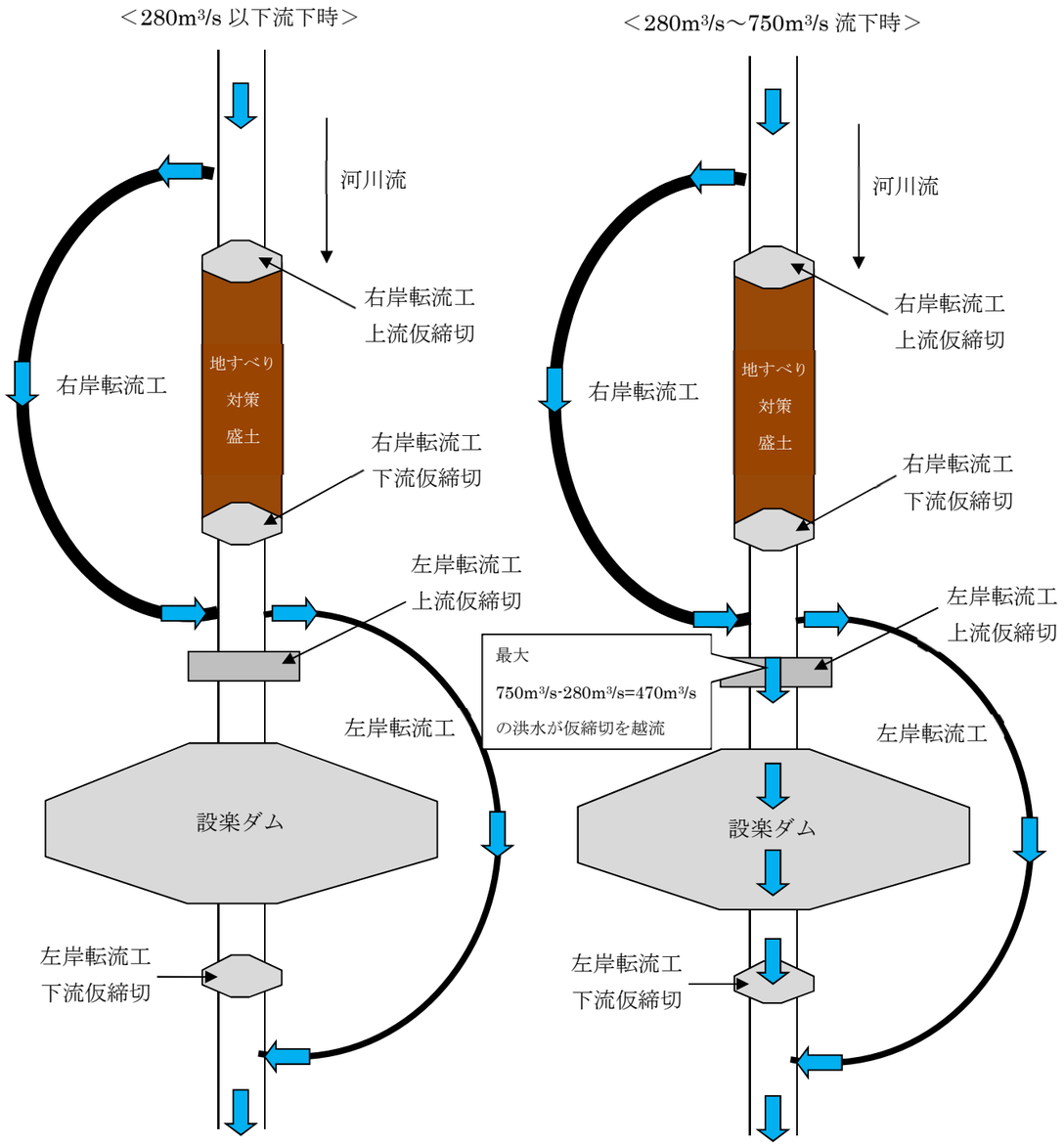
7.5.4　Ⅰ．右岸仮排水トンネル方式の検討

(1)　河流切替方式の概要

押さえ盛土施工範囲を迂回するように、右岸地山内に仮排水トンネルを設置して、河流を切り替える。
仮排水トンネル設置後、上流側と下流側を締切り、河流をトンネル側に転流する。
転流後、地すべり対策盛土工を実施する。

1)　1/20 年確率流量 750m³/s 流下時のダム上流水位

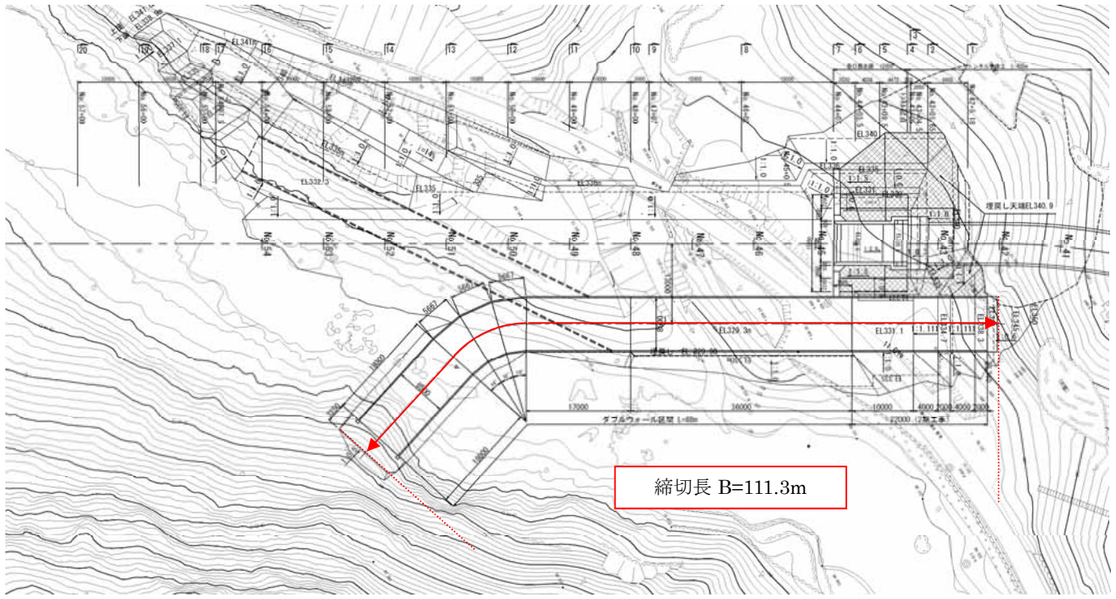
右岸転流工を設置した時の洪水流下時のイメージ図を**図－ 7.5.9** に示す。



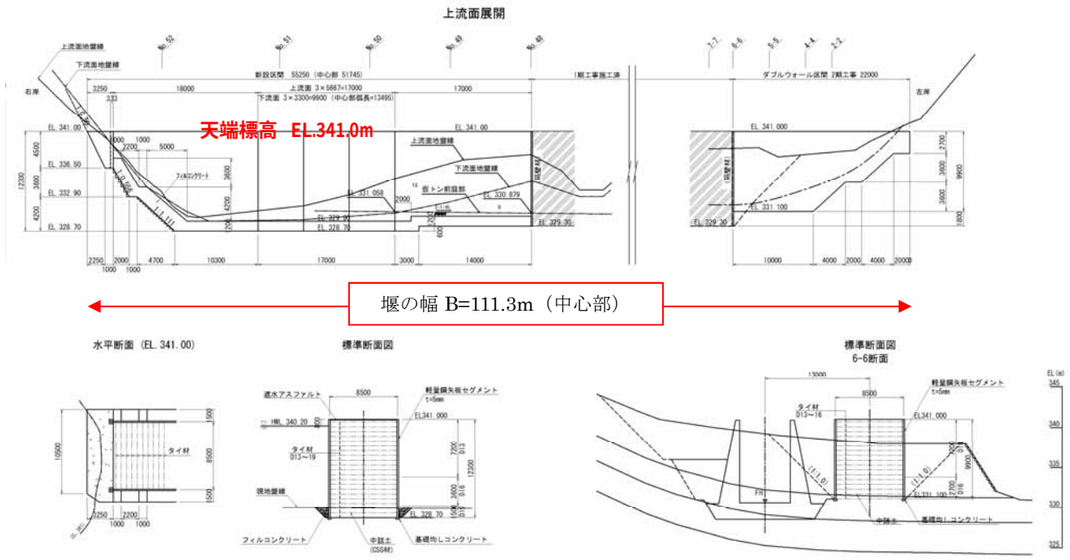
図－ 7.5.9　想定される洪水流過時のイメージ図

これより、750m³/s 流下時には、左岸転流工対象流量である 280m³/s を差し引いた 470m³/s が左岸転流工上流仮締切を越え下流側へ流下することとなる。

図－ 7.5.10、**図－ 7.5.11** に現計画の左岸転流工上流仮締切の図面を示す。



図－ 7.5.10　左岸上流仮締切　平面図



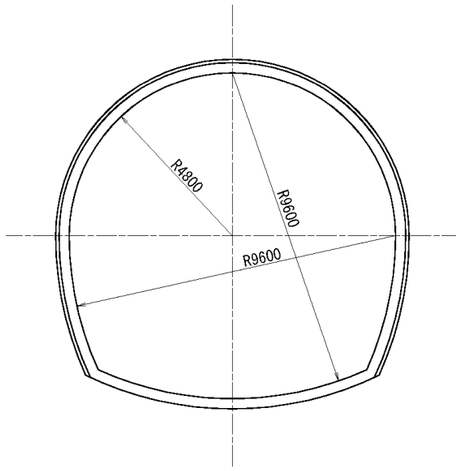
図－ 7.5.11　左岸上流仮締切　一般図

2)　トンネル標準断面

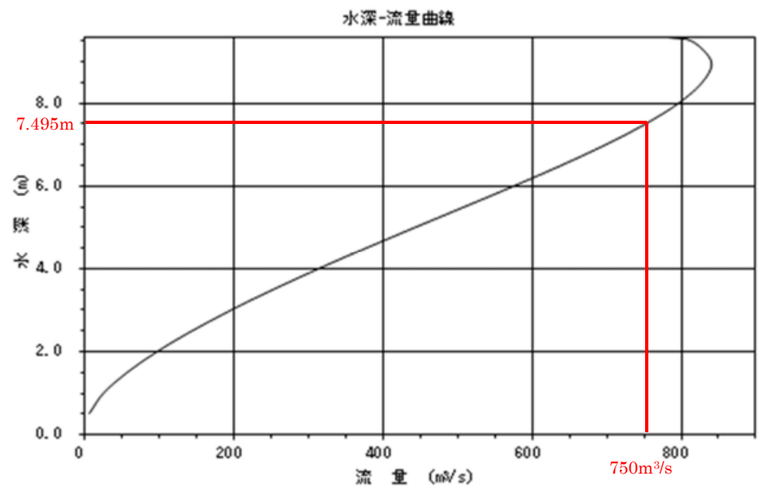
右岸仮排水トンネルは、フィルダム相当の 1/20 年確率流量 750 ㎥/s が流下可能となるように設定する。

この条件で決定した断面は、2R＝9.6m の標準馬蹄型となる（図－ 7.5.12 参照）。

H-Q 曲線を図－ 7.5.13 に示す。



図－ 7.5.12　仮排水トンネル断面径（2R 標準馬蹄型）



図－ 7.5.13　仮排水トンネルの水深と流量の関係（i=1/122.3）

(2)　**施工手順①：仮設備、進入路設置**

トンネル施工は、下流側（ダム直上流右岸、ダムサイト左岸仮排水トンネル呑口の対岸）から施工する。

施工に際し、吐口部への進入路および仮設備を鋼製桟橋で設置する。

(3)　**施工手順②：右岸トンネル工（D9.6m、2R 馬蹄形）**

下流側より、トンネル施工を行う。

引き続き、荒締切を設けて、呑口・吐口工を施工する。

(4)　**施工手順③：上・下流締切 CSG 造成**

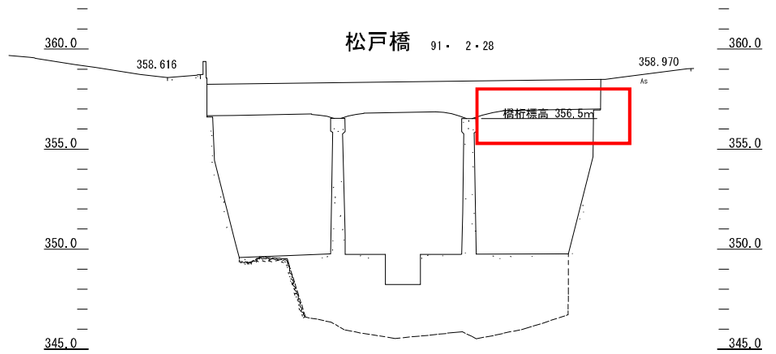
右岸仮排水トンネル完成後、呑口部下流（上流締切）、吐口部上流（下流締切）に、流水による洗掘防止と越流時に洗掘されないために、押さえ盛土端部の一部を CSG 材で先行して構築し、転流を開始する。

1)　上流締切

地形条件から、トンネル呑口標高は EL.341.0m となり、750 ㎥/s 流下時の呑口上流水位は 341.0+15.1＝EL.356.1m となる。これより、上流締切は、堤防余裕高としての 1.0m を考慮すると、天端標高 356.1＋1.0=357.1≒EL.357.0m となる。

また、このときの右岸転流工の呑口上流水位は EL.356.1m であり、松戸橋の桁下標高 EL.356.5m より低く、松戸橋の安全を確保できる（**図－ 7.5.14** 参照）。

なお、750 ㎥/s 以上の洪水時には、呑口部の堰上げにより、松戸橋も冠水する可能性がある。



図－ 7.5.14　松戸橋断面図（出典：平成 26 年度　設楽ダム転流工修正設計業務）

2)　下流締切

1/20 年確率相当の 750 ㎥/s 流下時において、ダムサイト転流工（1/1.5 年、280 ㎥/s 対応）の上流仮締切上流水位は EL.343.57m である。したがって、盛土施工部の下流締切の下流水位は下式のとおりとなり、

EL.341.0（左岸転流工上流仮締切の天端標高）＋2.01（越流水深）＝EL.343.01m

これに余裕高 1.0m を考慮し、天端標高は 343.57＋1.0＝344.57≒EL.344.5m となる。

(5)　**施工手順④：右岸トンネルに河流切替後、対策盛土工**

転流後、押さえ盛土工を施工する。

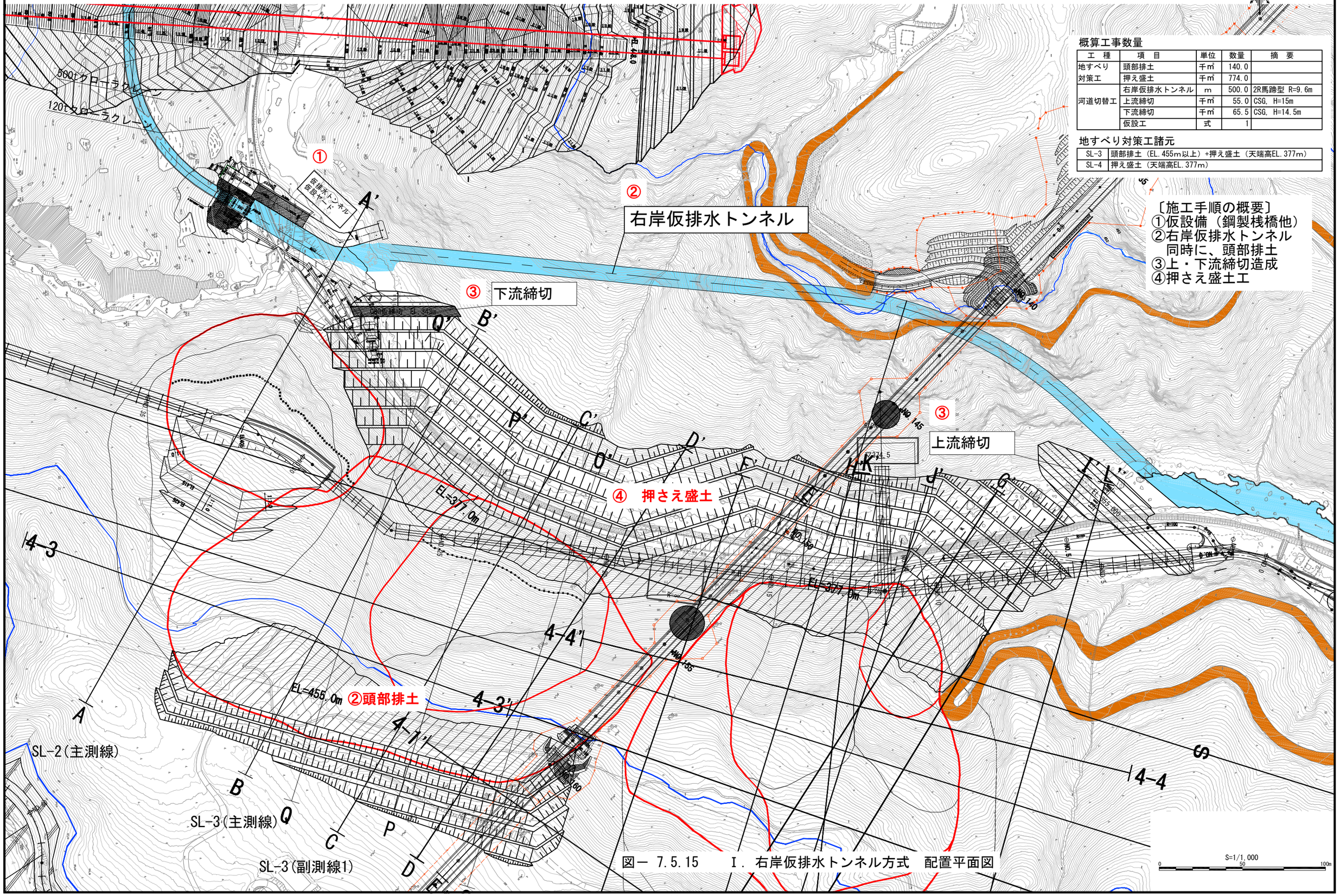
なお、10 割水深で約 800 ㎥/s の流下能力があるが、これ以上の出水が発生した場合には、左岸側で実施している盛土側に越流する危険性がある。

(6)　**施工安全性の評価**

Ⅰ．右岸仮排水トンネル方式では、満管以上での流下能力がないため、800 ㎥/s 以上の洪水時には盛土場内を洪水が越流する危険性が残る。

また、左岸地山内には、大規模な仮排水トンネルが存置される。

Ⅰ. 右岸仮排水トンネル方式　S=1/1,000



概算工事数量

工　種	項　目	単位	数量	摘　要
地すべり対策工	頭部排土	千m³	140.0	
	押え盛土	千m³	774.0	
河道切替工	右岸仮排水トンネル	m	500.0	2R馬蹄型 R=9.6m
	上流締切	千m³	55.0	CSG, H=15m
	下流締切	千m³	65.5	CSG, H=14.5m
	仮設工	式	1	

地すべり対策工諸元

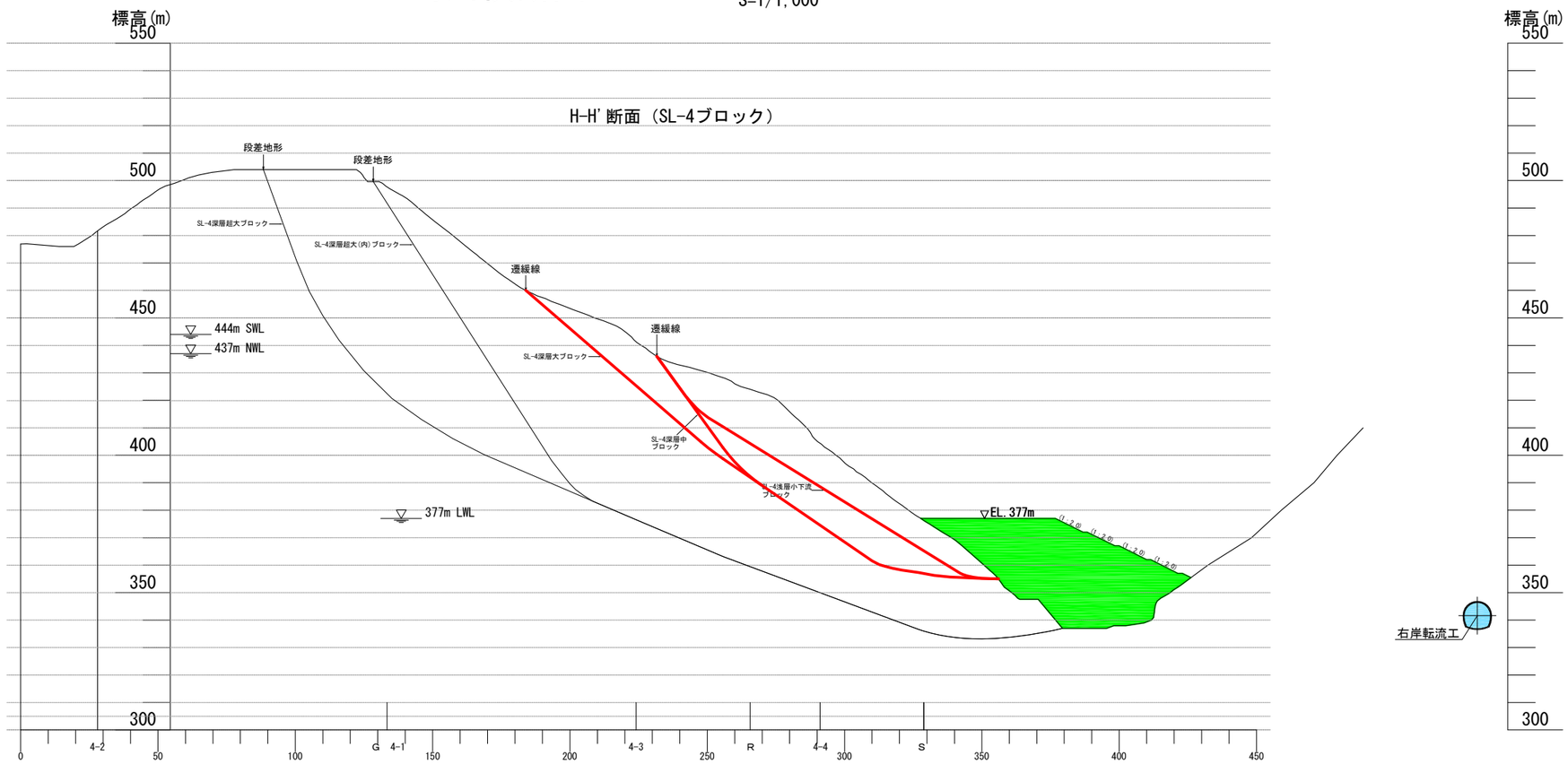
SL-3	頭部排土（EL.455m以上）+押え盛土（天端高EL.377m）
SL-4	押え盛土（天端高EL.377m）

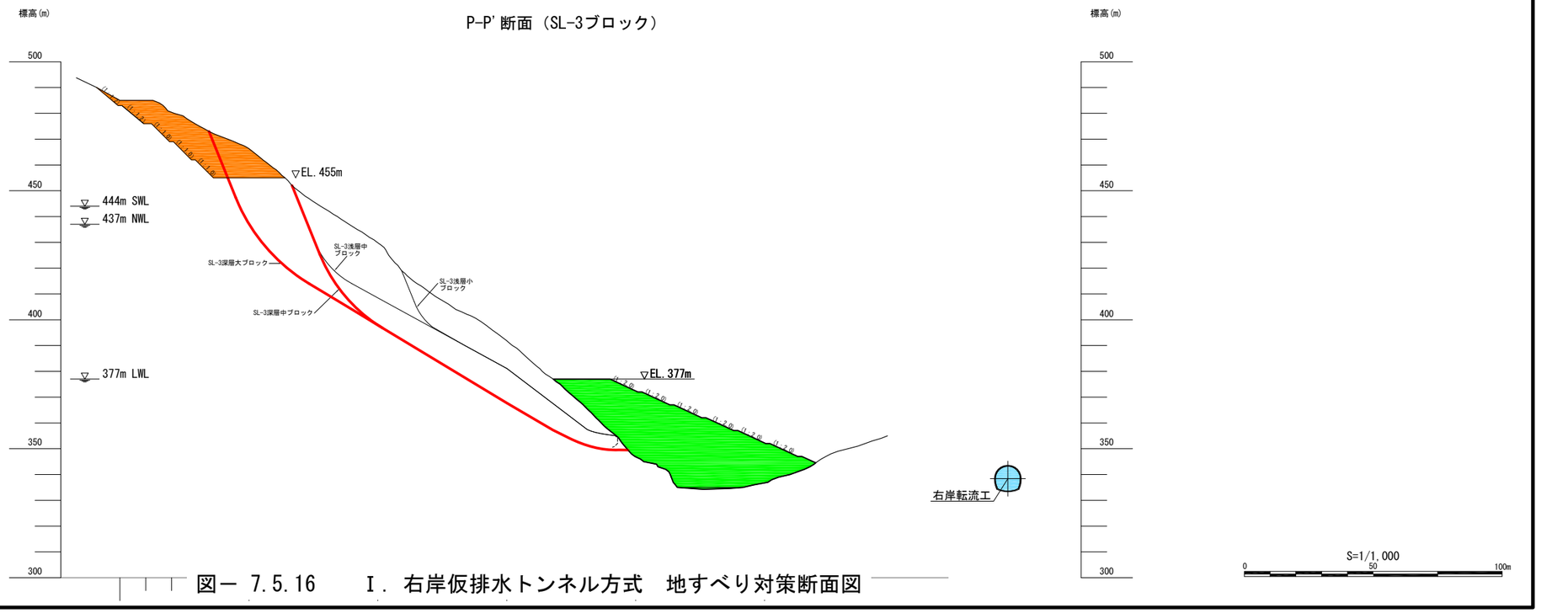
〔施工手順の概要〕
①仮設備（鋼製桟橋他）
②右岸仮排水トンネル
　同時に、頭部排土
③上・下流締切造成
④押さえ盛土工

図－ 7.5.15　Ⅰ. 右岸仮排水トンネル方式　配置平面図

河川横断図　Ⅰ

S=1/1,000





図－ 7.5.16　　Ⅰ. 右岸仮排水トンネル方式　地すべり対策断面図

7.5.5　Ⅱ．河道内ボックスカルバート方式の検討

(1)　河流切替方式の概要

河道のほぼ中央部に一次仮締切を設置し、左岸側に河道を確保する。

一次仮締切設置後、右岸の開削を行い、ボックスカルバートを設置する。

ボックスカルバート設置後、上流側と下流側の左岸側を締切り、河流をボックス側に転流する。

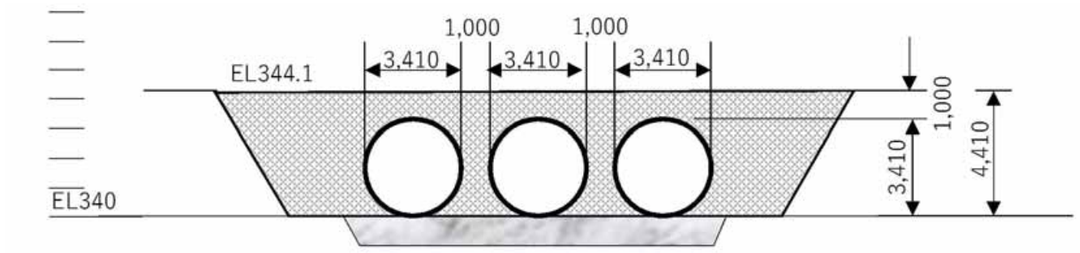
転流後、地すべり対策盛土工を実施する。

(2)　施工手順①：仮設備、上流進入路設置

上流側で河床への進入路を造成する。

現河川の流れを確保するため、進入路にはコルゲート管（φ3.0m×３条）を設置する。

これにより、約 200 ㎥/s（1/1 年確率相当、非洪水期 1/5 年確率相当）の流下能力を確保する。



図－ 7.5.17　　上流進入路　概要図

(3)　施工手順②：一次仮締切を河道中央に設置

上流進入路より､セメント改良土を搬入して、半川締切部の土堤を構築する。

土堤は上流側から下流に向けて造成し、表面は洗掘防止策として耐候性土嚢とする。

当施工は非洪水期に実施する。

非洪水期の洪水実績からみると、概ね 200 ㎥/s の流下能力が確保できれば、ほぼ安全に施工できる。

図－ 7.5.18 の半川締切部左岸側の断面において、200 ㎥/s 流下時の水位は約 2.8m であり、大型土嚢３段積を先行することで安全な作業が確保される。

(4)　施工手順③：

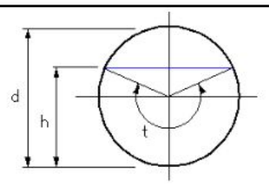
右岸地山掘削、ボックスカルバート設置

施工手順３は、左岸に河川を確保した状態で施工する。左岸側の河川断面から求めた H-Q は表－ 7.5.5 に示すとおりであり、大型土嚢４段積程度の規模であれば、1/2 年確率相当の 330 ㎥/s の能力が確保でき、右岸側の施工が実施できる。

表－ 7.5.4　　コルゲート管の流下能力

1. 断面諸元

管径（m）	d = 3.0
粗度係数	n = 0.01

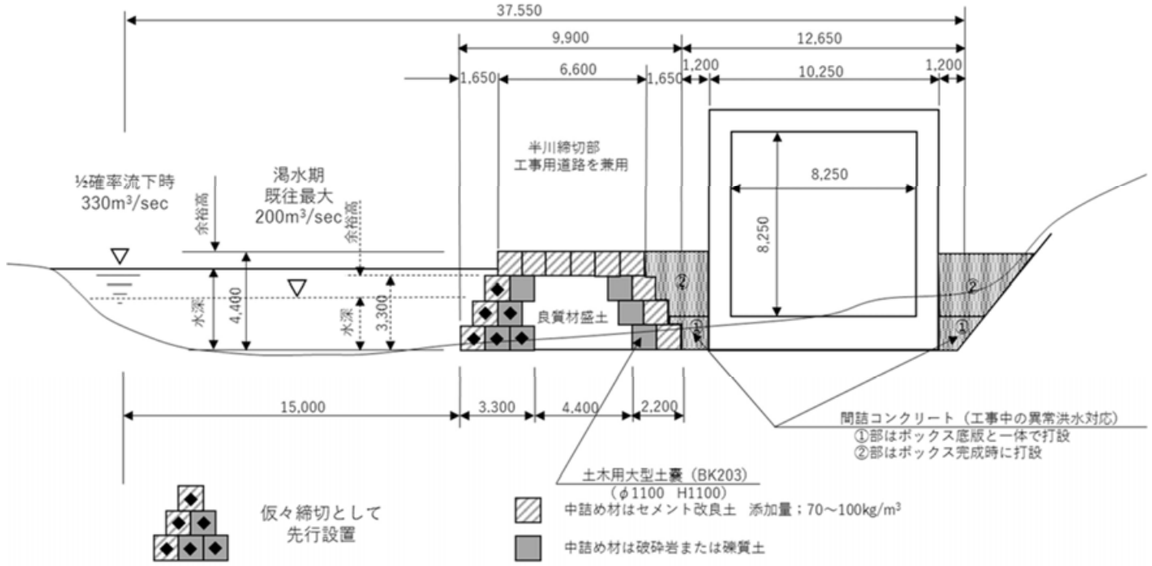


2. 水理計算

項目	計算式	単位	値	
(水面の中心角)	t=2arccos(1-2h/d)	（rad）	6.28318	
(水面幅)	bw=dsin(t/2)	（m）	0.00000	
通水断面	A=(d^2/8)(t-sin(t))	（m^2）	7.06858	
潤辺	S=dt/2	（m）	9.42477	
粗度係数	n	(s/m^1/3)	0.01000	
径深	R=A/S	（m）	0.75000	
平均流速	V=(1/n)R^(2/3)sqr(I)	（m/s）	10.35906	
流量	Q=AV	（m^3/s）	73.22393	

3. 結果

水深 H（m）	勾配 I（-）	流量Q(m3/s)
3.00000	1/ 63.5	73.22393



図－ 7.5.18　　標準横断図

表－ 7.5.5　　先行切り替え河川部の洪水時の水深と余裕高

設定洪水量	項目	区間1	区間2	区間3	区間4	区間5	備　考
	河川勾配(%)	1.32	1.81	2.08	2.22	1.21	
	単距離　(m)	85	260	74	48	109	
	累計距離(m)	85	345	419	467	576	締切部の延長
渇水期既往最大	水深　(m)	2.7	2.5	2.4	2.3	2.8	仮々締切高
	余裕高　(m)	0.6	0.8	0.9	1	0.5	3.3m
1/2確率 330m³/sec	水深　(m)	3.6	3.3	3.2	3.1	3.7	仮締切高
	余裕高　(m)	0.8	1.1	1.2	1.3	0.7	4.4mm

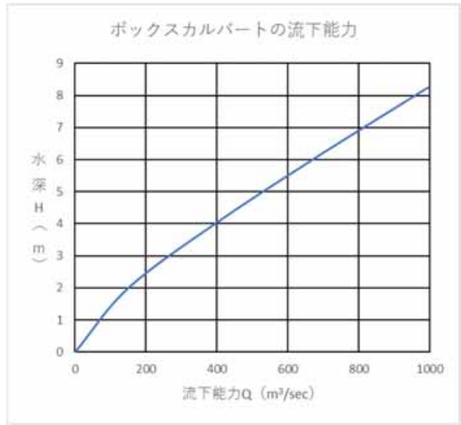
※　転流工総延長は約530m

(5)　施工手順④：押さえ盛土工

施工手順３で設置したボックスカルバートの流下能力曲線を図－ 7.5.19 に示す。

これより、水深 6.6m（8 割水深）において 1/20 年確率相当の 750 ㎥/s の流下能力が確保できる。

なお、10 割水深で約 1,000 ㎥/s の流下能力があるが、これ以上の出水が発生した場合には、左岸側で実施している盛土側に越流する危険性がある。



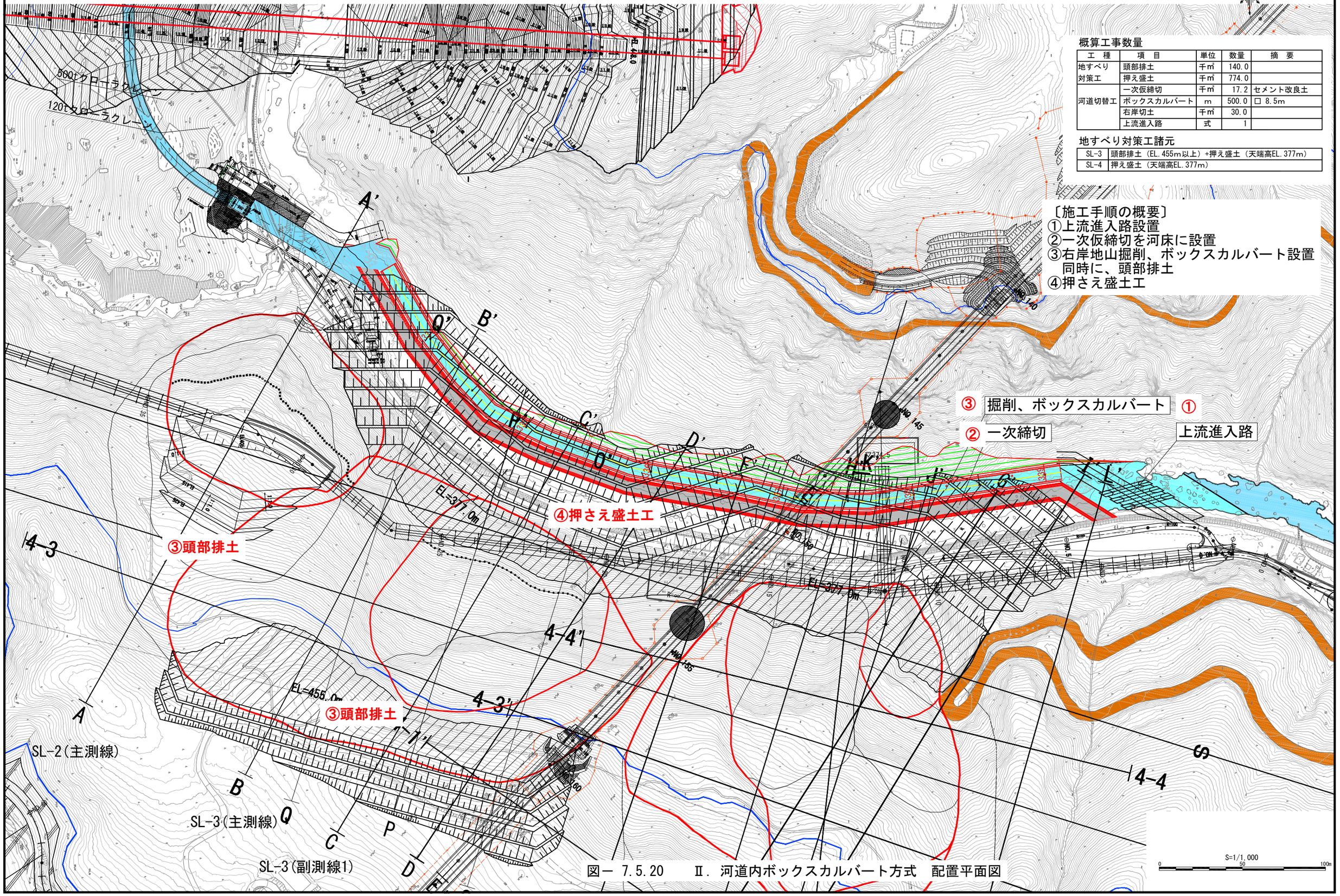
図－ 7.5.19　　ボックスカルバートの流下能力

(6)　施工安全性の評価

Ⅱ．河道内ボックスカルバート方式では、Ⅰ．右岸仮排水トンネル方式と同様に、満管以上での流下能力がないため、それ以上の洪水時には、盛土場内を洪水が越流する危険性が残る。

また、永久構造物となる押さえ盛土内部に、箱型水路構造物が存置される。

Ⅱ. 河道内ボックスカルバート方式 S=1/1,000



概算工事数量

工　種	項　目	単位	数量	摘　要
地すべり対策工	頭部排土	千㎥	140.0	
	押え盛土	千㎥	774.0	
河道切替工	一次仮締切	千㎡	17.2	セメント改良土
	ボックスカルバート	m	500.0	□ 8.5m
	右岸切土	千㎥	30.0	
	上流進入路	式	1	

地すべり対策工諸元

SL-3	頭部排土（EL.455m以上）+押え盛土（天端高EL.377m）
SL-4	押え盛土（天端高EL.377m）

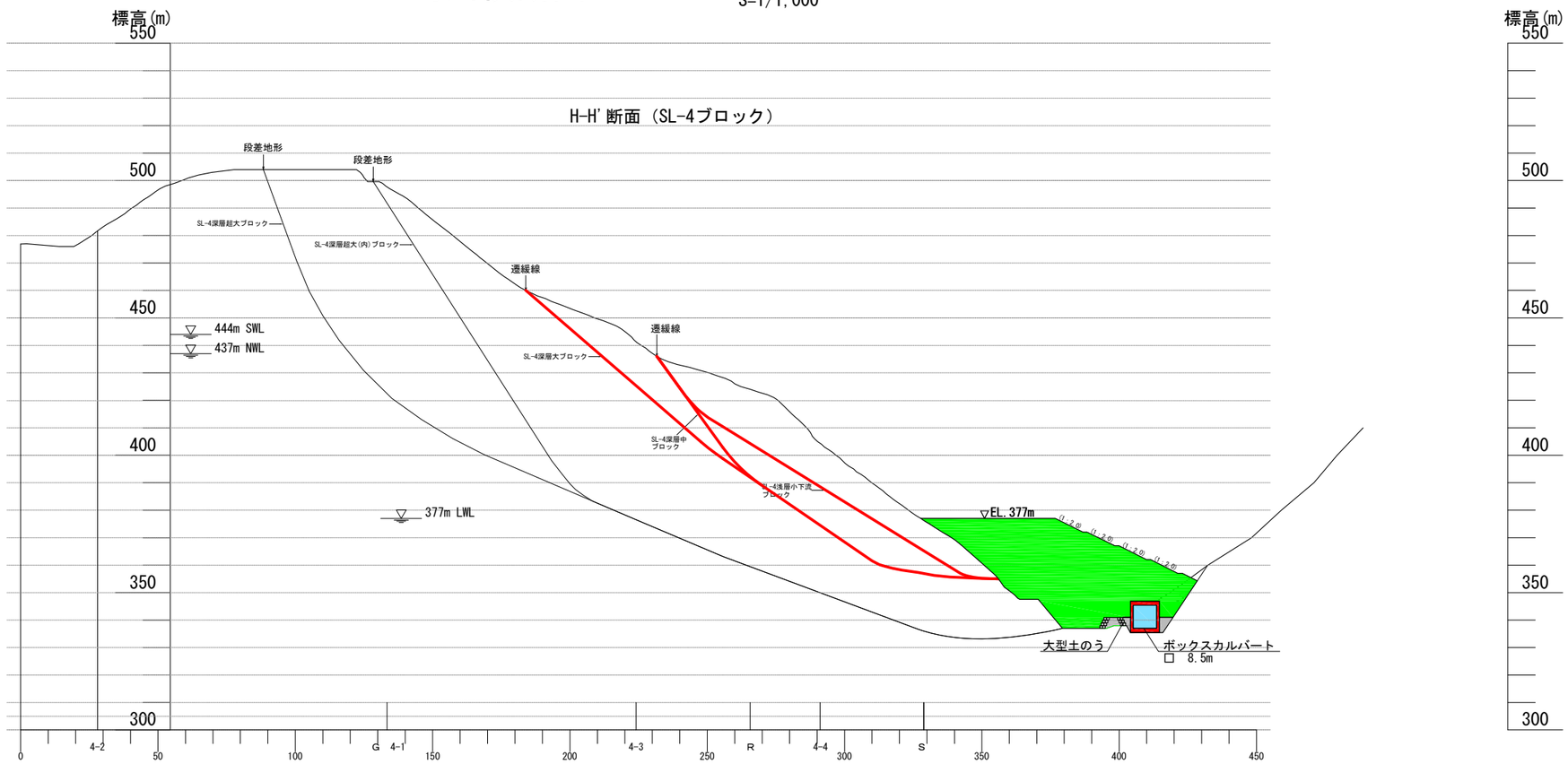
〔施工手順の概要〕
①上流進入路設置
②一次仮締切を河床に設置
③右岸地山掘削、ボックスカルバート設置
　同時に、頭部排土
④押さえ盛土工

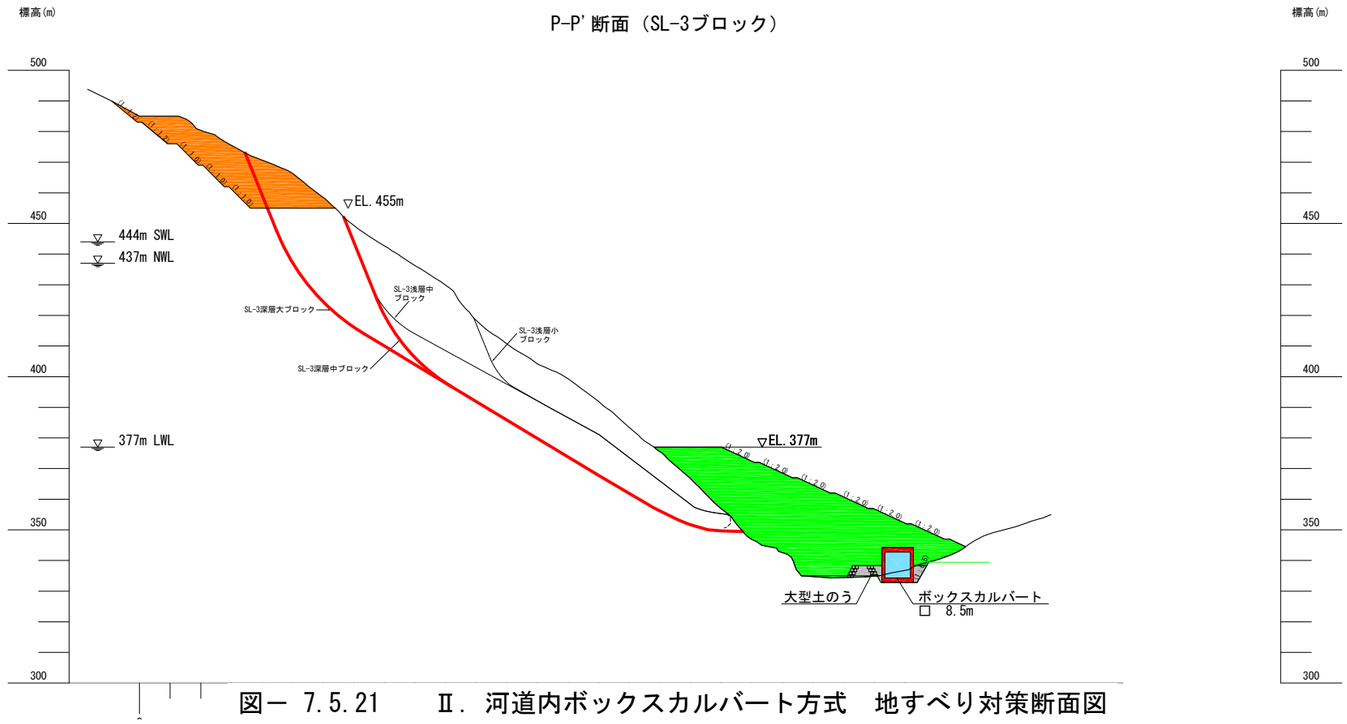
S=1/1,000
0　50　100m

図－ 7.5.20　　Ⅱ. 河道内ボックスカルバート方式　配置平面図

河川横断図　Ⅱ

S=1/1,000





図－ 7.5.21　　Ⅱ．河道内ボックスカルバート方式　地すべり対策断面図

7.5.6　Ⅲ．右岸開水路方式の検討

Ⅰ，Ⅱ案に対し、河流切替を開水路で対応する。

当方式は、現河道内に明かり水路を確保する必要があるため、押さえ盛土の下部の法面を急勾配として、かつ永久構造物としての安全性が確保できるようにするため、法止め CSG 工で盛土下部を対応する。

なお、前章で１次選定された第２案では、SL-4 の対策盛土幅が広く、法止め CSG 工が大規模となり配置が極めて困難となる。したがって、SL-4 の対策盛土幅を狭められる第４案を基本とし、SL-4 は鋼管杭と盛土の対策工として計画する。

(1)　河流切替方式の概要

河道の右岸部に一次仮締切を設置し、左岸側に河道を確保（一次転流）する。一部地山残しとする。

一次仮締切設置後、右岸の開削を行い、ファブリフォームで護岸対策を施す。

右岸河川（二次転流）設置後、上流側と下流側の左岸側を締切り、河流を右岸河川に転流して、地すべり対策盛土工を実施する。

(2)　施工手順①：仮設備、上流進入路設置

上流側で河床への進入路を造成する。

現河川の流れを確保するため、進入路にはコルゲート管（φ3.0m×３条）を設置する。

これにより、約 200 ㎥/s（1/1 年確率相当、非洪水期 1/5 年確率相当）の流下能力を確保する。

(3)　施工手順②：一次仮締切を河道中央に設置セメント改良土

Ⅱ．河道内ボックスカルバート方式と同様、上流進入路よりセメント改良土を搬入して、半川締切部の土堤を構築する。土堤は上流側から下流に向けて造成し、表面は洗掘防止策として耐候性土嚢とする。

当施工は非洪水期に実施する。

非洪水期の洪水実績からみると、概ね 200 ㎥/s の流下能力が確保できれば、ほぼ安全に施工できる。

図－ 7.5.18 の半川締切部左岸側の断面において、200 ㎥/s 流下時の水位は約 2.8m であり、大型土嚢３段積を先行することで安全な作業が確保される。

(4)　施工手順③：右岸地山掘削、開水路仮設護岸工（ファブリフォーム）

Ⅱ．河道内ボックスカルバート方式と同様、左岸に河川を確保した状態で施工する。左岸側の河川断面から求めた H-Q は表－ 7.5.6 に示すとおりであり、大型土嚢４段積程度の規模であれば、1/2 年確率相当の 330 ㎥/s の能力が確保でき、右岸側の施工が実施できる。

(5)　施工手順④：右岸河流切替後、法止め CSG 施工

右岸河流切替後、法止め CSG を施工する。施工状況概念図を図－ 7.5.22 に示す。

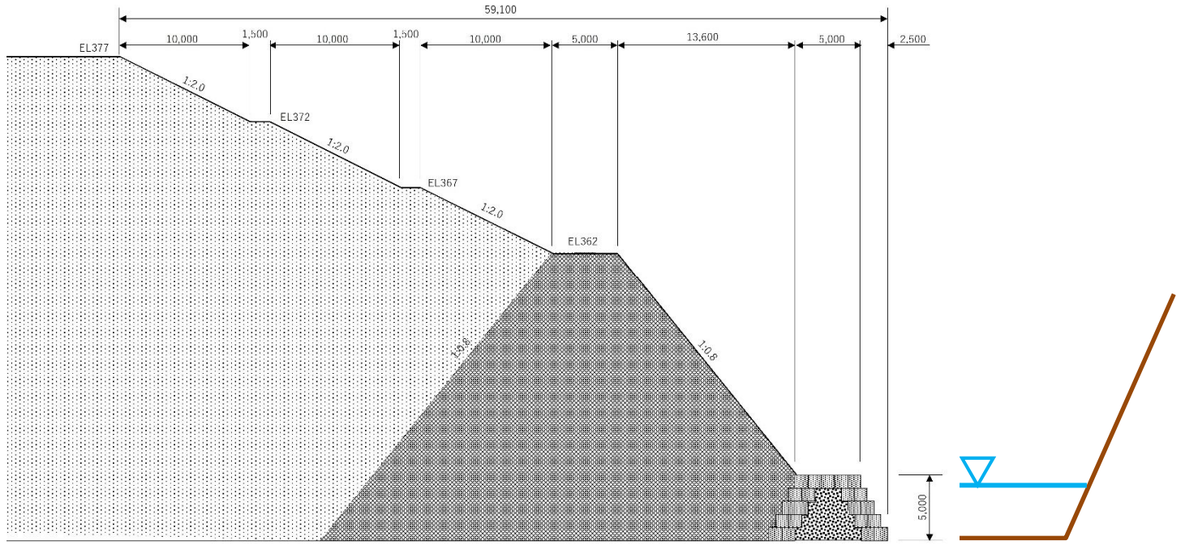
右岸水路の流下能力は図－ 7.5.23 に示すとおりであり、水深 5m で 500 ㎥/s，水深 10m で 1,600 ㎥/s（ダム設計洪水流量相当）の流下能力が確保できることから、施工の安全性は極めて高い。

(6)　施工手順⑤：対策盛土工

法止め CSG 施工後、盛土を施工する。施工状況概念図を図－ 7.5.22 に示す。

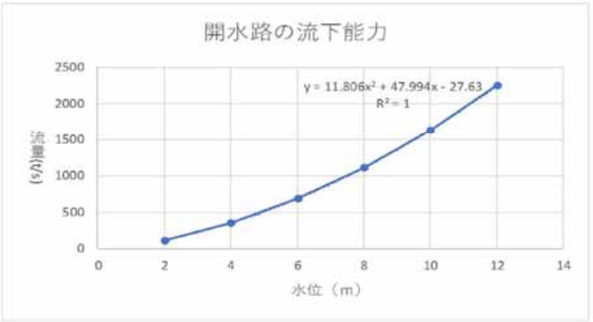
(7)　施工手順⑥：対策盛土完了後、平場より抑止杭工

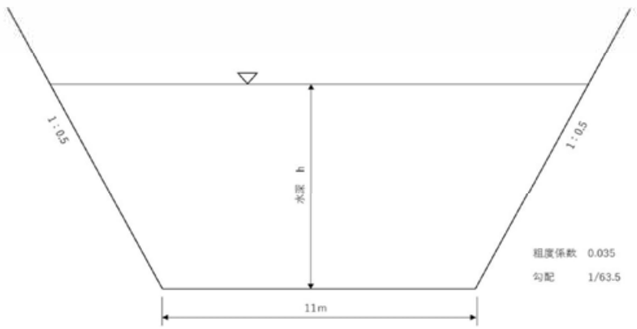
盛土完了後、盛土天端 EL.377m より、鋼管杭打設を行う。



図－ 7.5.22　　施工手順４～５　施工状況概念図

h(m)	Q(m3/s)
2	115.3
4	353.2
6	686.4
8	1111.8
10	1631.5
12	2249.1



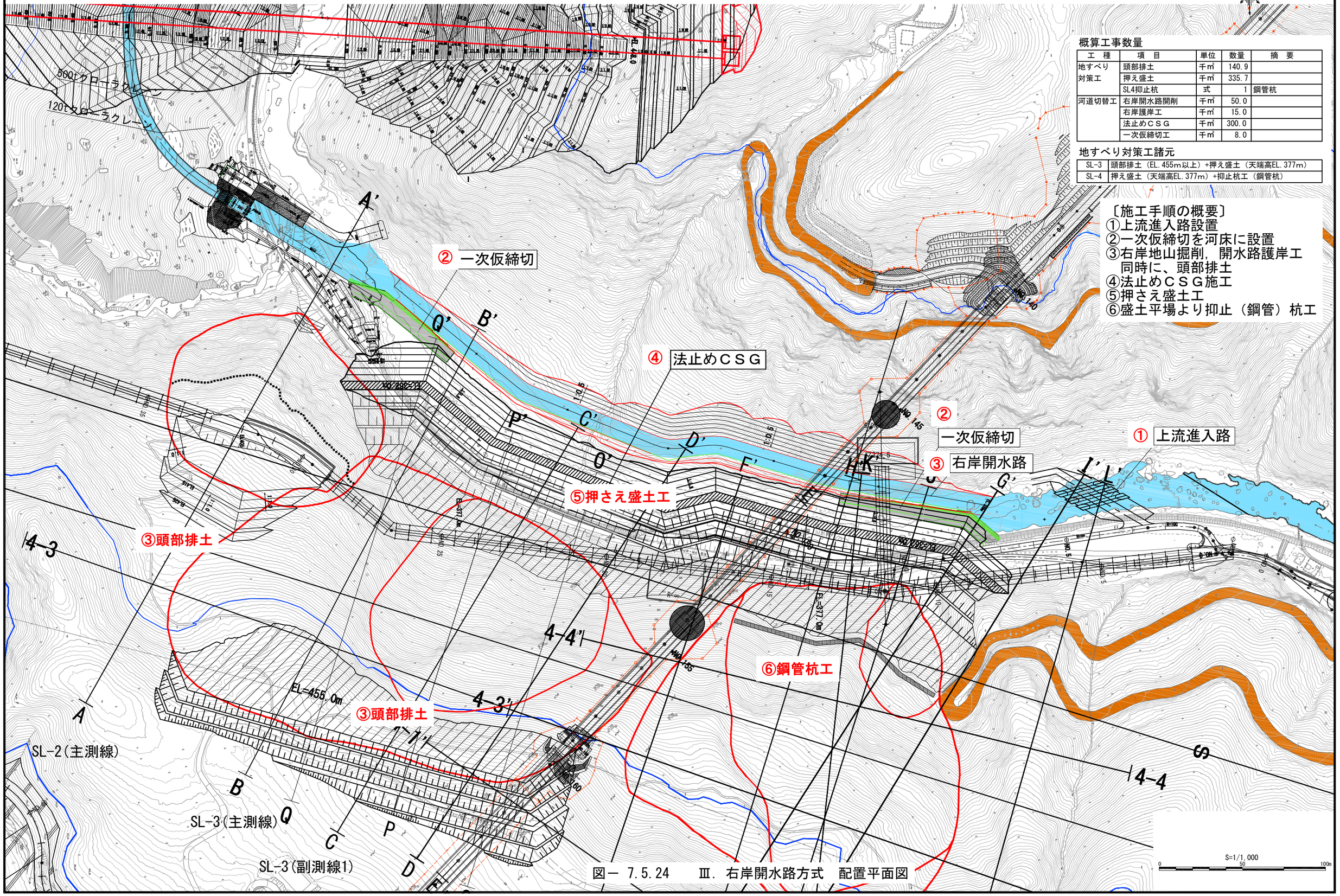


図－ 7.5.23　　右岸水路　流下能力図

(8)　施工安全性の評価

当方式は、他方式と異なり、開水路で下流切替対応でき、1/200 年相当の安全な河流処理が可能である。そのため、３方式の中で最も安全である。

Ⅲ. 右岸開水路方式　S=1/1,000



概算工事数量

工　種	項　目	単位	数量	摘　要
地すべり対策工	頭部排土	千㎥	140.9	
	押え盛土	千㎥	335.7	
	SL4抑止杭	式	1	鋼管杭
河道切替工	右岸開水路開削	千㎥	50.0	
	右岸護岸工	千㎥	15.0	
	法止めＣＳＧ	千㎥	300.0	
	一次仮締切工	千㎥	8.0	

地すべり対策工諸元

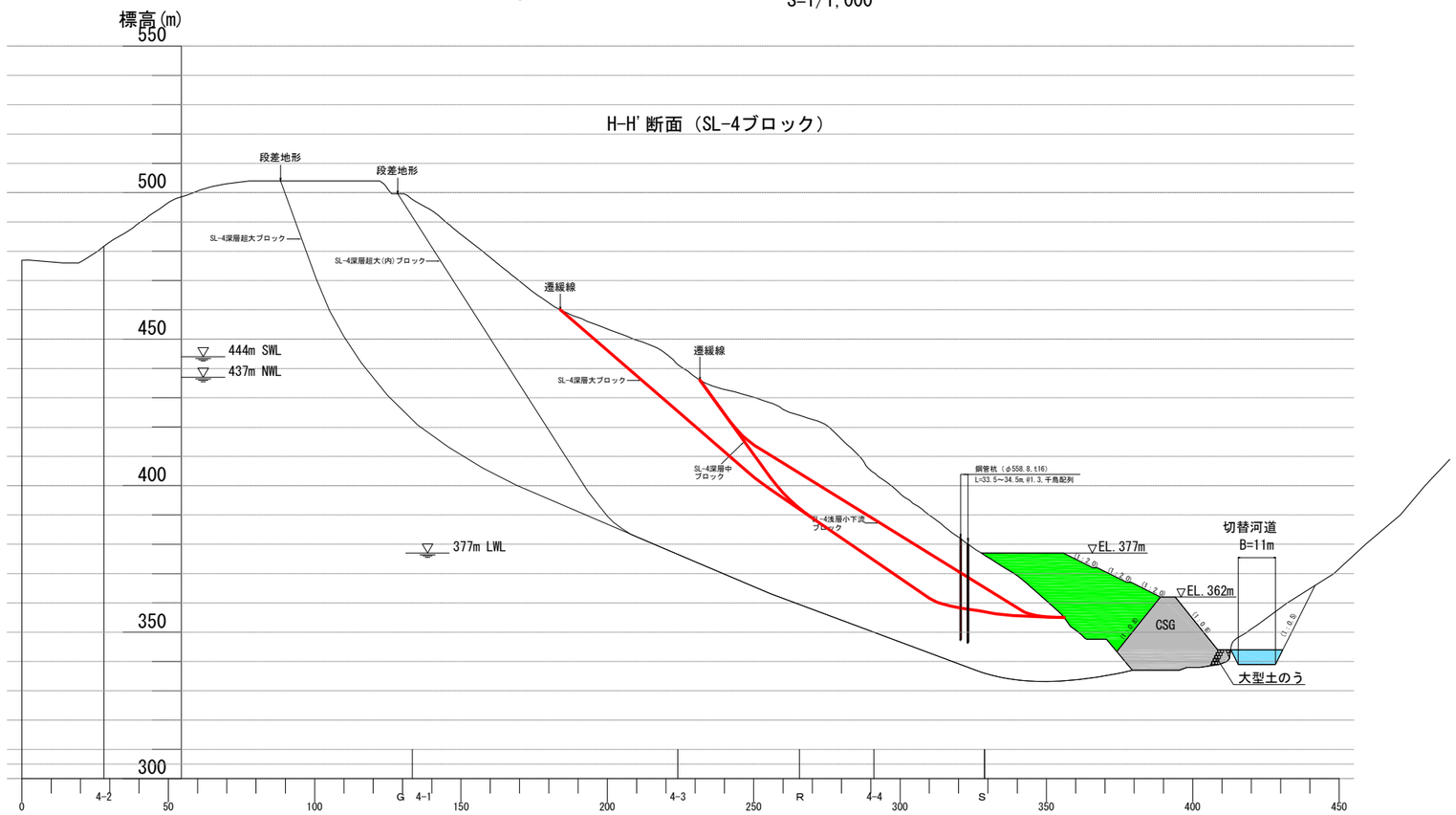
SL-3	頭部排土（EL.455m以上）+押え盛土（天端高EL.377m）
SL-4	押え盛土（天端高EL.377m）+抑止杭工（鋼管杭）

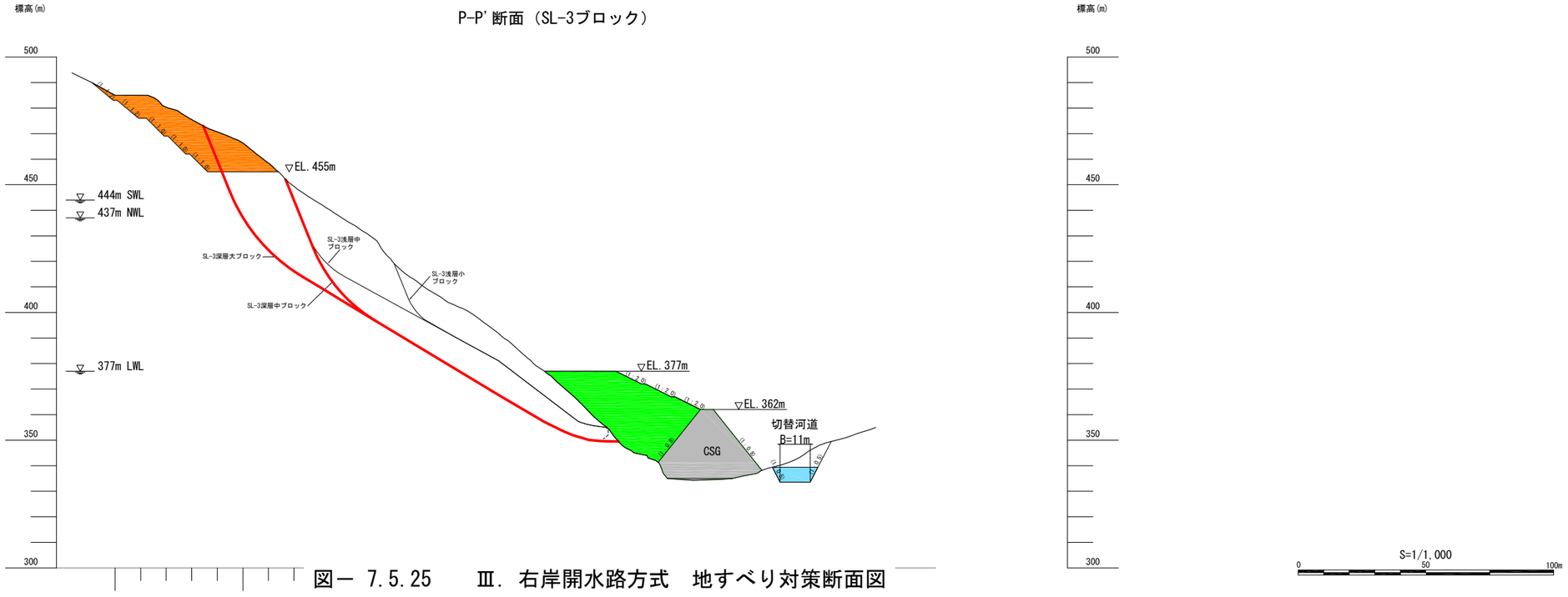
〔施工手順の概要〕
①上流進入路設置
②一次仮締切を河床に設置
③右岸地山掘削，開水路護岸工
　同時に、頭部排土
④法止めＣＳＧ施工
⑤押さえ盛土工
⑥盛土平場より抑止（鋼管）杭工

図－ 7.5.24　Ⅲ. 右岸開水路方式　配置平面図

河川横断図　Ⅲ

S=1/1,000





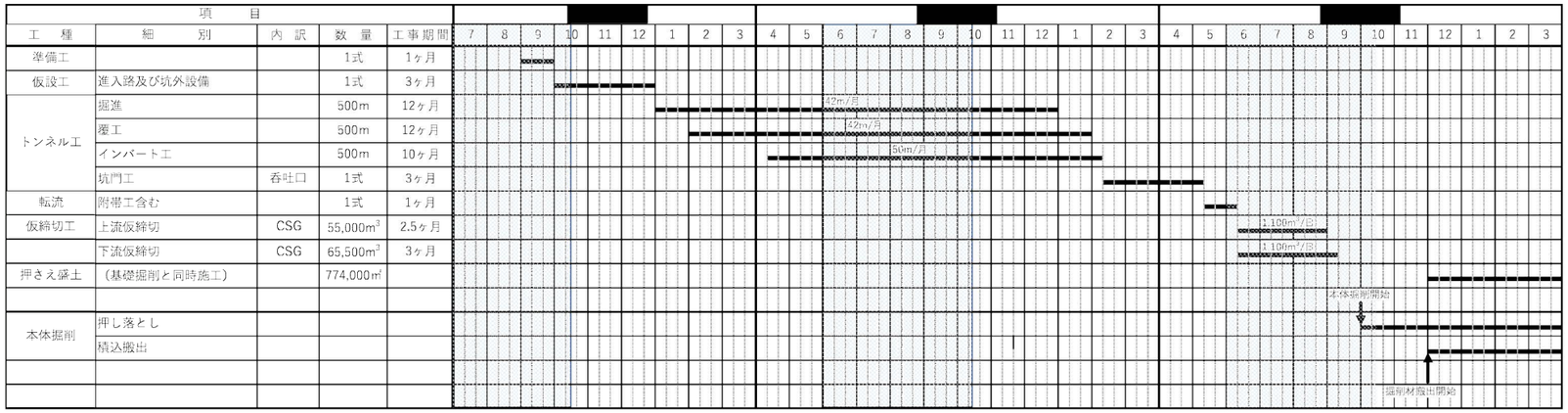
図－ 7.5.25　　Ⅲ. 右岸開水路方式　地すべり対策断面図

7.5.7　概略工程計画

比較３案の概略工程計画は次のとおりであり、いずれの案でも本体基礎掘削開始までに、押さえ盛土の受け入れが可能な状態とすることができる。

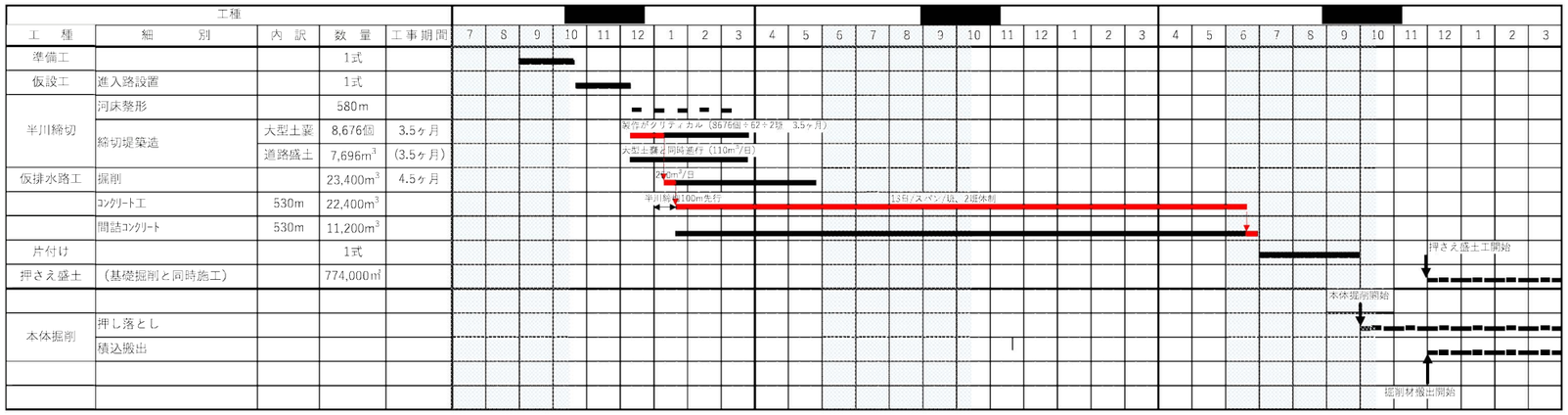
表－ 7.5.6　　Ⅰ．右岸仮排水トンネル方式　概略工程計画

工　種	細　別	内　訳	数　量	工事期間
準備工			1式	1ヶ月
仮設工	進入路及び坑外設備		1式	3ヶ月
トンネル工	掘進		500m	12ヶ月
	覆工		500m	12ヶ月
	インバート工		500m	10ヶ月
	坑門工	呑吐口	1式	3ヶ月
転流	附帯工含む		1式	1ヶ月
仮締切工	上流仮締切	CSG	55,000m³	2.5ヶ月
	下流仮締切	CSG	65,500m³	3ヶ月
押さえ盛土	（基礎掘削と同時施工）		774,000m³	
本体掘削	押し落とし			
	積込搬出			



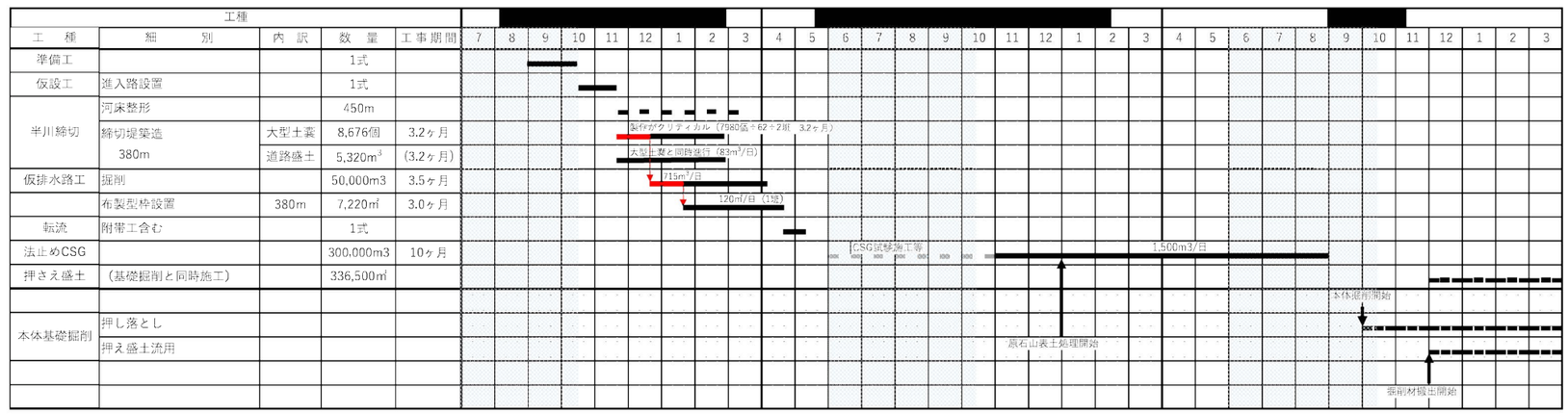
表－ 7.5.7　　Ⅱ．河道内ボックスカルバート方式　概略工程計画

工　種	細　別	内　訳	数　量	工事期間
準備工			1式	
仮設工	進入路設置		1式	
半川締切	河床整形		580m	
	締切堤築造	大型土嚢	8,676個	3.5ヶ月
		道路盛土	7,696m³	(3.5ヶ月)
仮排水路工	掘削		23,400m³	4.5ヶ月
	ｺﾝｸﾘｰﾄ工	530m	22,400m³	
	間詰ｺﾝｸﾘｰﾄ	530m	11,200m³	
片付け			1式	
押さえ盛土	（基礎掘削と同時施工）		774,000m³	
本体掘削	押し落とし			
	積込搬出			



表－ 7.5.8　　Ⅲ．右岸開水路方式　概略工程計画

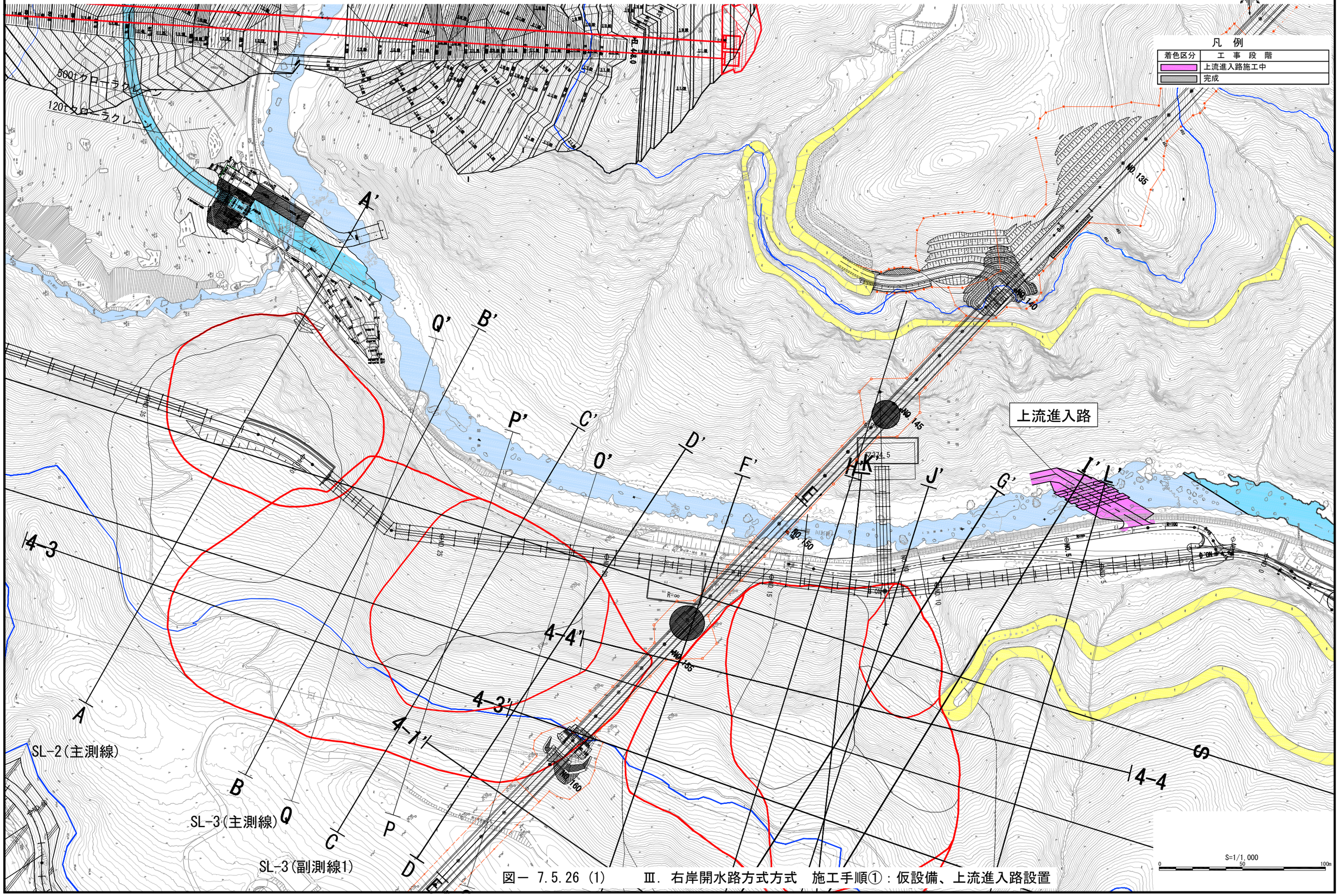
工　種	細　別	内　訳	数　量	工事期間
準備工			1式	
仮設工	進入路設置		1式	
半川締切	河床整形		450m	
	締切堤築造	大型土嚢	8,676個	3.2ヶ月
	380m	道路盛土	5,320m³	(3.2ヶ月)
仮排水路工	掘削		50,000m3	3.5ヶ月
	布製型枠設置	380m	7,220㎡	3.0ヶ月
転流	附帯工含む		1式	
法止めCSG			300,000m3	10ヶ月
押さえ盛土	（基礎掘削と同時施工）		336,500㎡	
本体基礎掘削	押し落とし			
	押え盛土流用			



※図中水色の網掛けは洪水期（6/1～10/15）を示す。

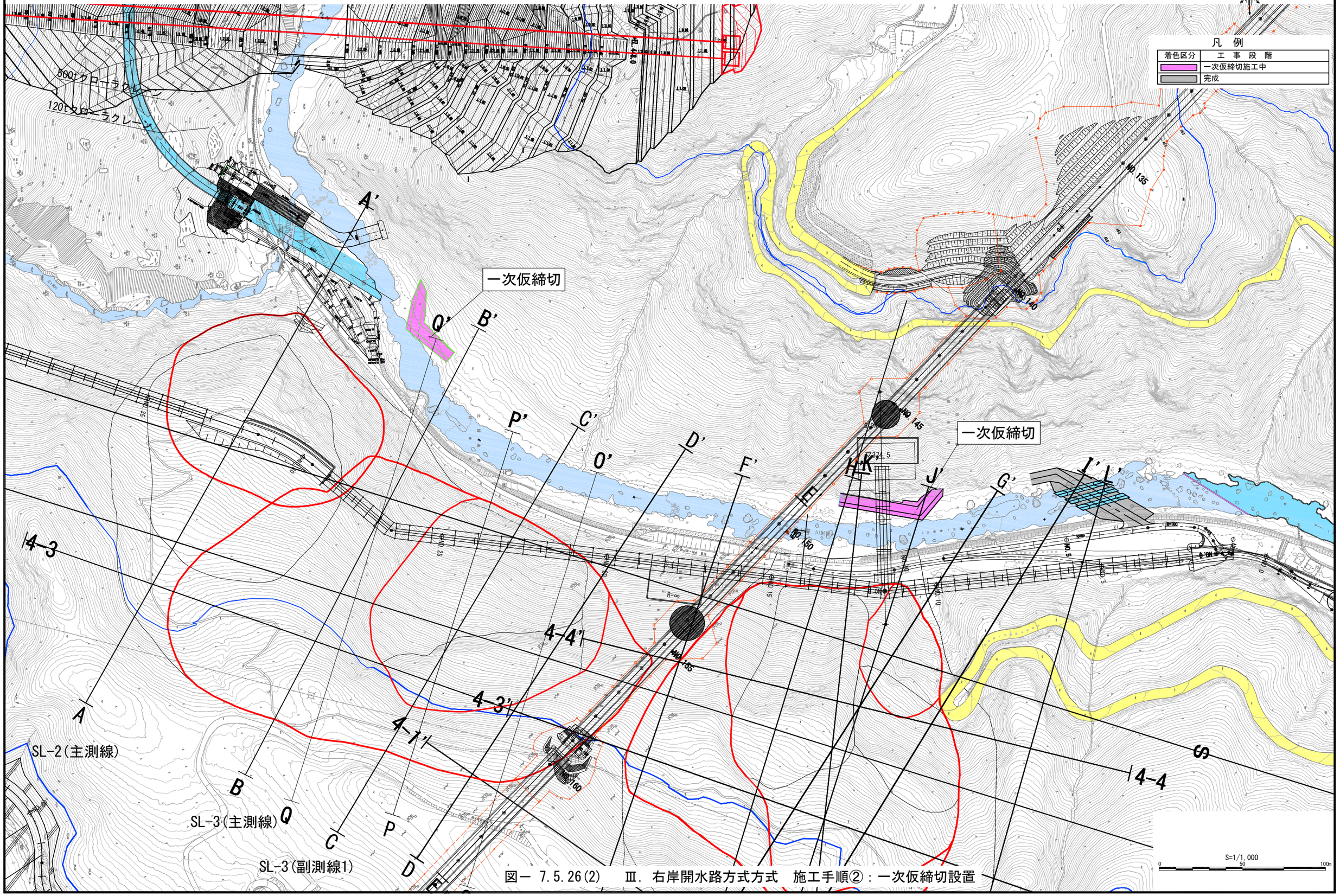
【参考：施工手順図】

Ⅲ. 右岸開水路方式　①仮設備、上流進入路設置　S=1/1,000



図－ 7.5.26 (1)　　Ⅲ. 右岸開水路方式方式　施工手順①：仮設備、上流進入路設置

Ⅲ. 右岸開水路方式　②一次仮締切設置　S=1/1,000



図－ 7.5.26(2)　Ⅲ. 右岸開水路方式方式　施工手順②：一次仮締切設置

Ⅲ. 右岸開水路方式　③右岸地山掘削、開水路護岸工、頭部排土工

S=1/1,000

凡　例

着色区分	工　事　段　階
	一次仮締切施工中
	頭部排土、右岸開水路掘削施工中
	完成

500tクローラクレーン

120tクローラクレーン

一次仮締切

右岸地山掘削、開水路護岸工

一次仮締切

SL-2頭部排土工

SL-3頭部排土工

SL-2(主測線)

SL-3(主測線)

SL-3(副測線1)

EL=455.0m

A　A'　B　B'　C　C'　D　D'　E　E'　F　F'　G　G'　H　H'　I　I'　J　J'　K　K'　L　L'　O　O'　P　P'　Q　Q'

4-1'　4-3'　4-4'　4-3　4-4

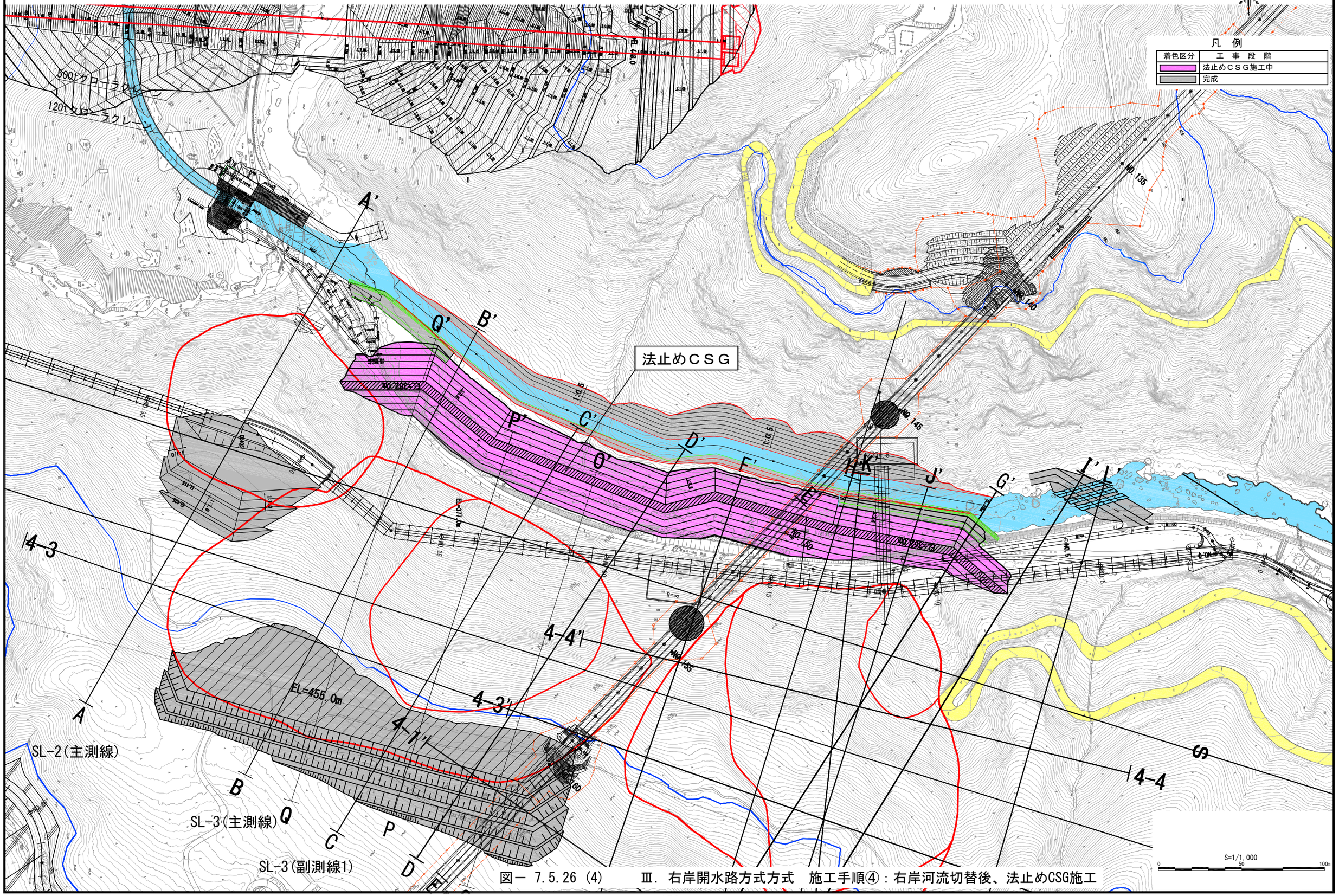
No.135　No.140　No.145　No.150

S=1/1,000
0　50　100m

図－ 7.5.26 (3)　Ⅲ. 右岸開水路方式方式　施工手順③：右岸地山掘削，開水路護岸工、頭部排土工

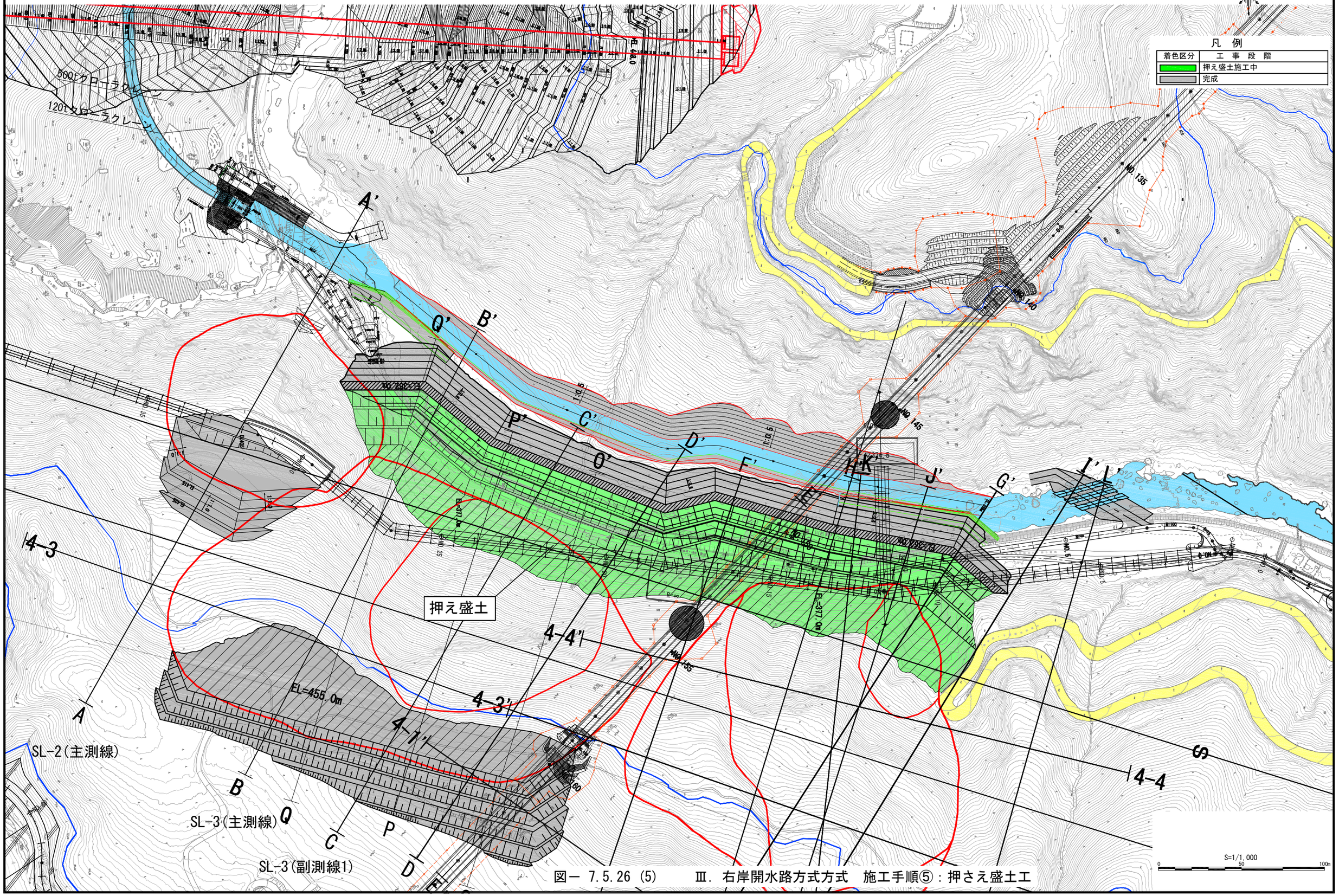
Ⅲ. 右岸開水路方式　④右岸河流切替後、法止めＣＳＧ施工

S=1/1,000



図－ 7.5.26 (4)　　Ⅲ. 右岸開水路方式方式　施工手順④：右岸河流切替後、法止めCSG施工

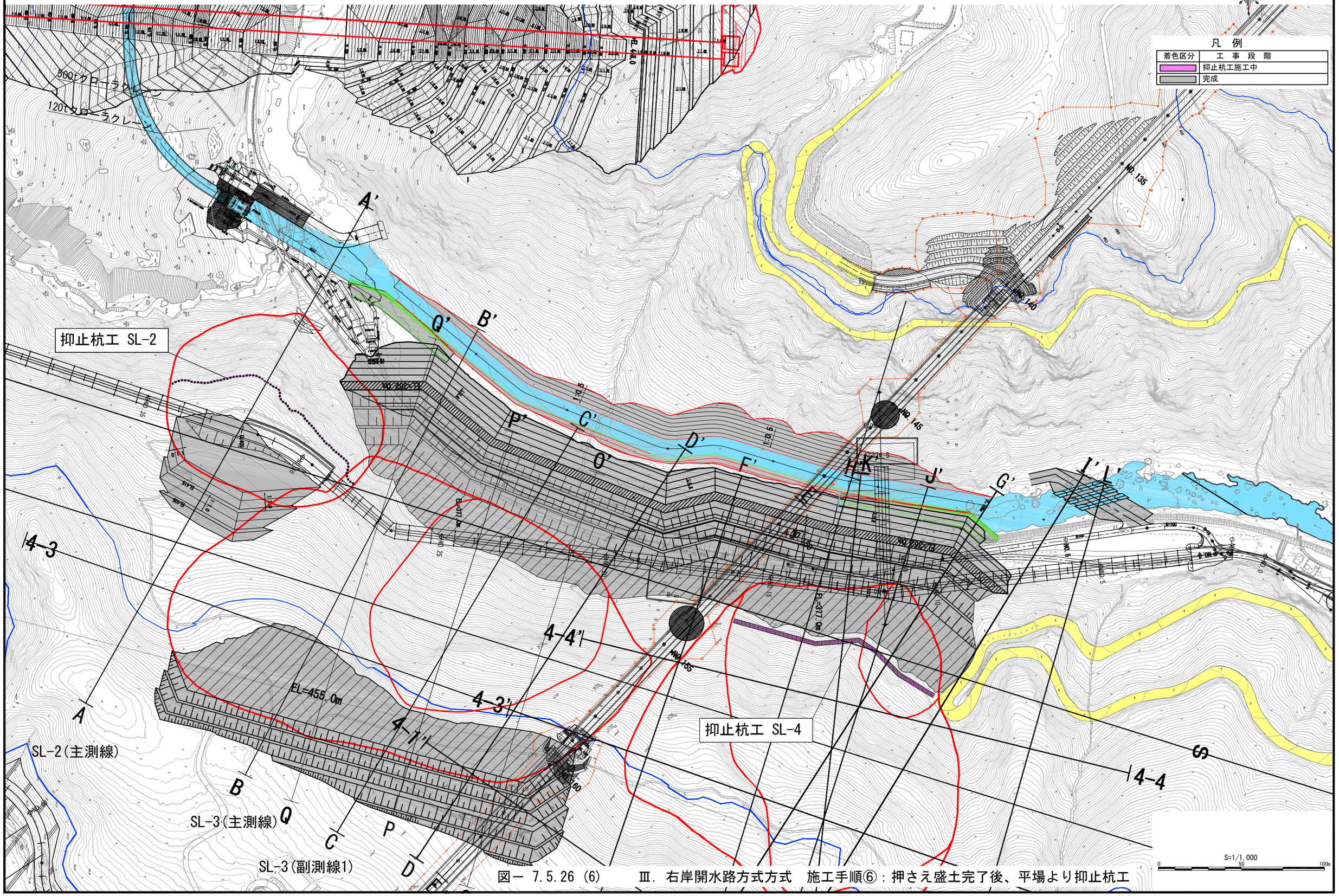
Ⅲ. 右岸開水路方式　⑤押え盛土工　S=1/1,000



図－ 7.5.26 (5)　　Ⅲ. 右岸開水路方式方式　施工手順⑤：押さえ盛土工

Ⅲ. 右岸開水路方式　⑥押え盛土完了後、平場より抑止杭工

S=1/1,000



図－ 7.5.26 (6)　　Ⅲ. 右岸開水路方式方式　施工手順⑥：押さえ盛土完了後、平場より抑止杭工

【参考：施工設備配置平面図】

設楽ダムから原石山までの位置関係として、施工設備配置平面図を示す。

設楽ダム　全体配置平面図（A②案）　S=1/2,000

濁水処理設備

+EL.445m

ダムサイト進入路(2)

ダムサイト進入路(1)

瀬戸設楽線

松戸迂回路

山村交流拠点
（育種地残土受入地）

測線

測線

+EL.406m

図－ 7.5.27　施工設備配置平面図

資料-2

平成 29 年度
設　楽　ダ　ム
国土技術政策総合研究所・土木研究所　打合せ資料

ダムサイト直上流左岸地すべり SL-3、4 ブロックについて
別冊 資料集

平成３０年２月６日

中 部 地 方 整 備 局
設楽ダム工事事務所

目　　次

1. ダムサイト直上流左岸地すべり 過年度までの検討資料 ····· 1
2. SL-3 ブロック過年度検討結果と本年度検討結果の変更点 ····· 17
3. コア観察整理資料とコア写真 ····· 29
4. 移動量及び地下水位の計測調査データ ····· 124
5. 安定解析の計算条件の感度分析 ····· 134

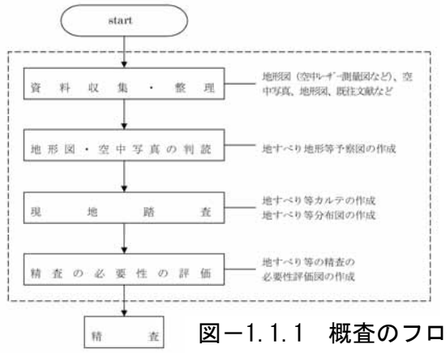
1. ダムサイト直上流左岸地すべり 過年度までの検討概要

事　　項	要　　点	備　　考

1.1. 過年度までの概査結果

・地形図・空中写真の判読による地すべり地形等予察図の作成、現地踏査による地すべり等分布図の作成が行われており、ダムサイト直上流左岸には SL-2、SL-3，SL-4 の地すべりブロックが抽出された。
・精査の必要性の評価の結果、SL-2、SL-3 はランクⅠ、SL-4 はランクⅠと評価された。

●精査の必要性の評価ランク
Ⅰ：精査を実施する
Ⅱ：必要に応じて精査を実施する。
Ⅲ：原則として精査を実施しない。

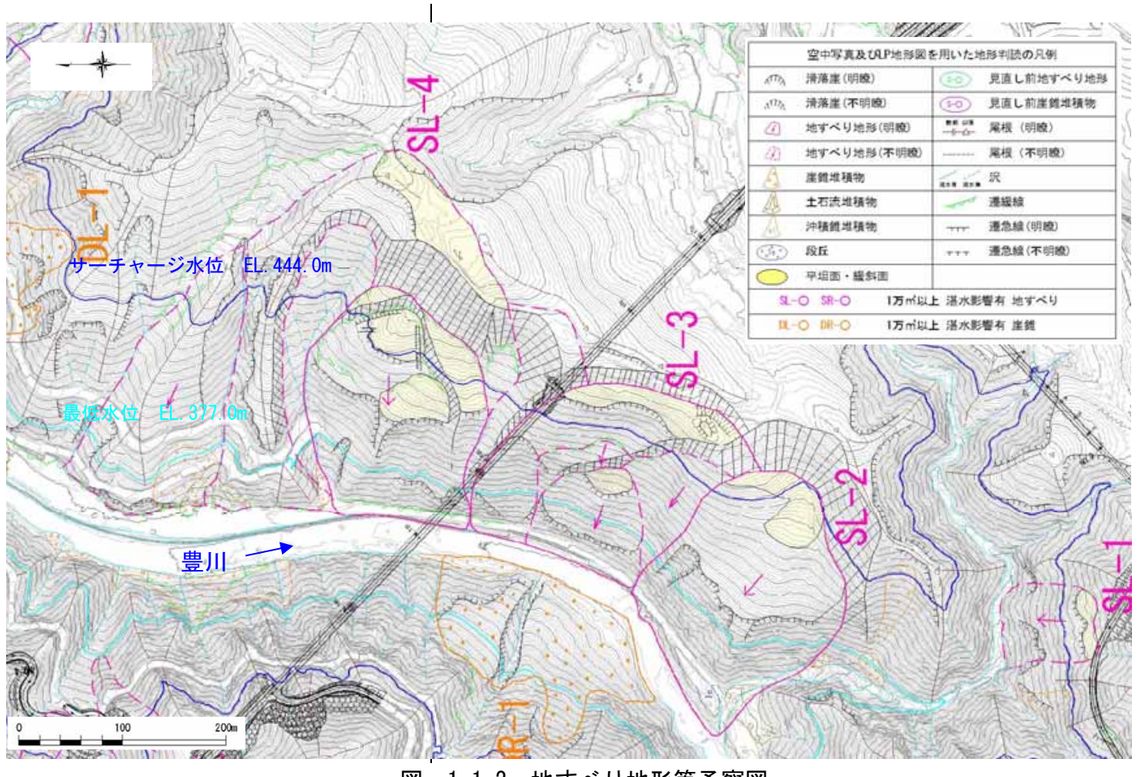


図－1.1.1　概査のフロー

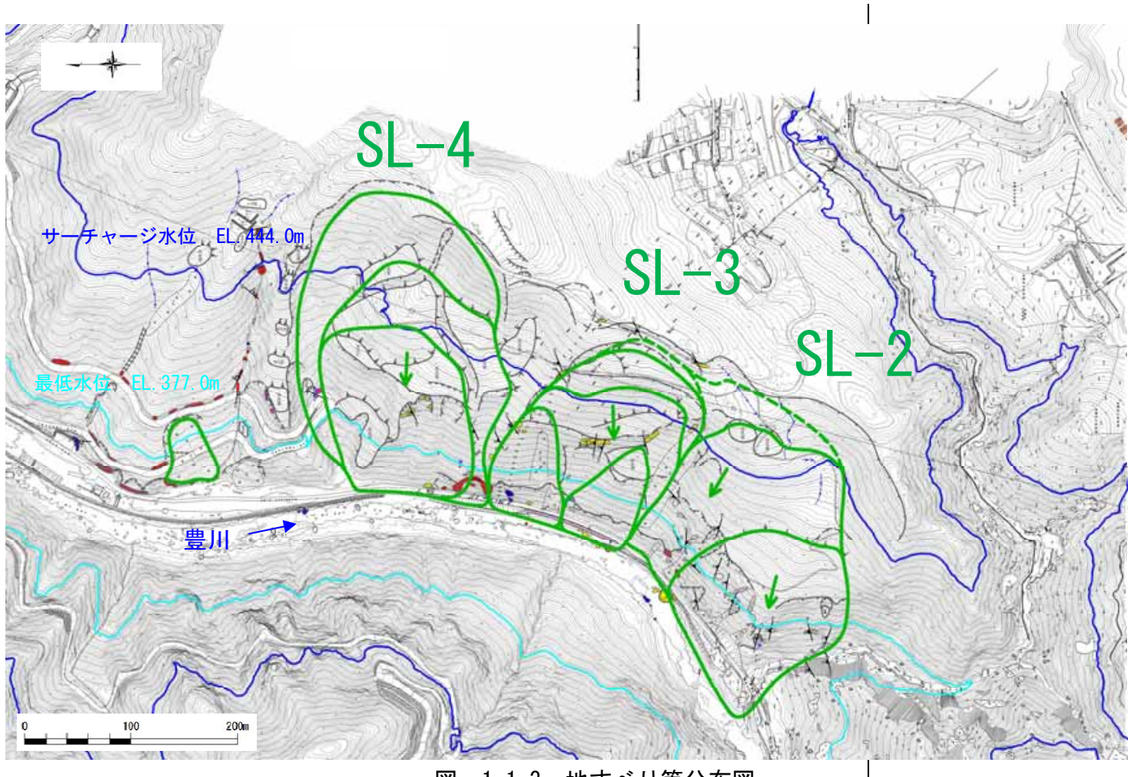
表－1.1.1　精査の必要性の評価の結果

地すべり

番号	ブロックの位置			湛水の影響	既往文献等の地すべり等	不安定ブロックの活動土塊規模											基盤地質			地すべり等の状況							保全対象（その他の貯水池周辺斜面を除く）				精査の必要性ランク	詳細踏査結果
	河川に対しての位置	河川との関係	斜面における位置			滑落崖の最高標高（m）	上端標高 Hh(m)	下端標高 H2（m）	水平距離 ℓ（m）	斜面長 L（m）	最大幅 W(m)	面積係数 a	標高差 H（m）	平均勾配 α	最大厚さD（m）	およその体積 V（m3）	規模	岩相	地質構造	地すべりと基盤岩両者の傾斜方向の関係	型分類（頭部の土塊の性質）	斜面タイプ	平面形状	地形形状	分化の程度	現在の状況		ダム施設	貯水池周辺施設				
																									末端・側方の崩壊	末端の湧水		家屋，国道，主要地方道，迂回路のない地方道，橋梁，トンネル，鉄道等	迂回路のある地方道，公園等	林道，管理用道路，係船設備，流木処理施設，貯砂ダム等		
SL-2	豊川左岸	攻撃斜面	上～中部	有	無	475	465	330	210	245	225	0.75	135	33	30	1,240,000	**大規模**	Pegn/Ssgn	北傾斜	斜交流れ盤	地すべり	地すべり	馬蹄形および角形	凸状台地地形	2ﾌﾞﾛｯｸ以上	あり	なし	仮締切堤，仮排水路トンネル，廃棄岩運搬路				Ⅰ	斜面中腹の台地状緩斜面を示し、緩斜面の山側には不明瞭な遷緩線が存在する。遷急線下方は露岩し、割れ目の開口著しい。後方には清落崖的な谷型斜面あり。SL-3側には緩やかな尾根地形が存在する。
SL-3	豊川左岸	攻撃斜面	中～下部	有	無	485	480	335	185	248	150	0.75	145	38	20	558,000	**大規模**	Pegn/Ssgn	北傾斜	斜交流れ盤	崖錐集積・地すべり	地すべり	馬蹄形	凹状緩斜面地形	4ﾌﾞﾛｯｸ以上	なし	なし		県道（付替）＜トンネル坑口＞		現林道	Ⅰ	浅い谷型斜面で、上部に狭長な緩斜面がある。SL-2とSL-4の間にあり、緩んだ岩盤斜面の崩落跡で、緩斜面は落ち残しの可能性あり。遷急線下方は中規模崩壊跡地あり。
SL-4	豊川左岸	—	中部	有	無	502	501	340	285	247	205	0.75	161	29	27	1,025,000	**大規模**	Pegn/Ssgn	北傾斜	斜交流れ盤	地すべり	地すべり	角形	凸状台地地形	3ﾌﾞﾛｯｸ以上	なし	なし				現林道	Ⅱ	斜面中腹の台地状緩斜面で、段差地形が認められる。遷急線下方は中規模崩壊跡地がいくつか見られる。



図－1.1.2　地すべり地形等予察図

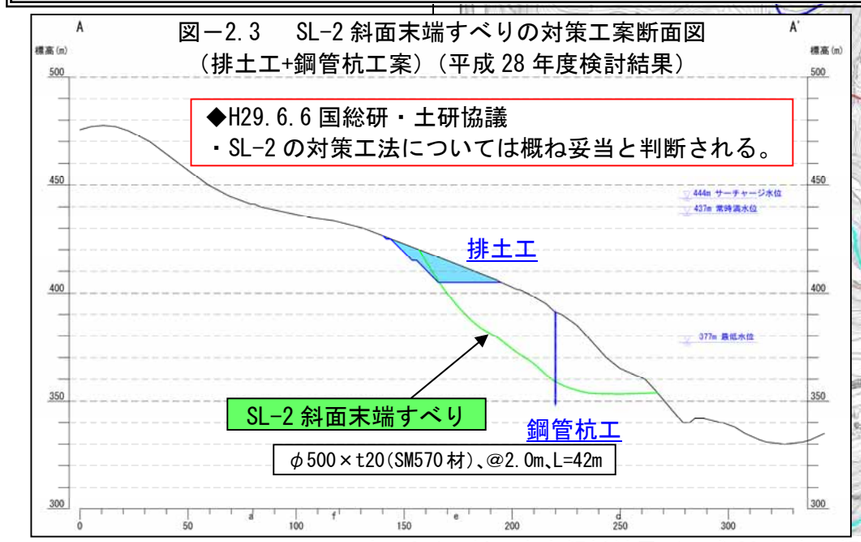


図－1.1.3　地すべり等分布図

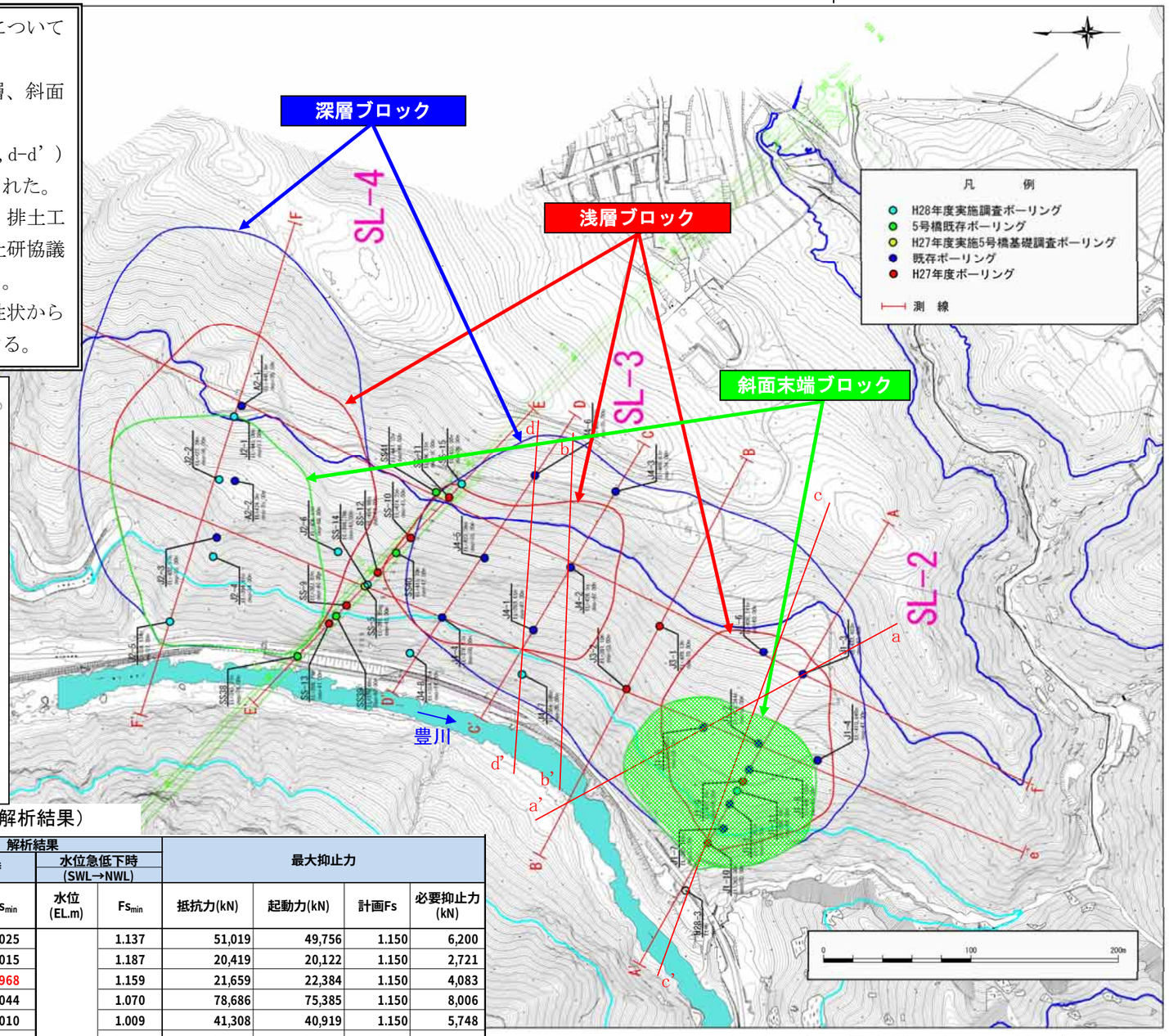
２．ダムサイト直上流左岸地すべり 過年度までの検討概要

事　　項	要　　点	備　　考

・平成 28 年度までに精査が必要と評価された SL-2、SL-3、SL-4 ブロックについて過年度までに右図に示す配置でボーリング調査（精査）が実施された。
・精査の結果、右図のような測線設定のもと各ブロックにおいて深層、浅層、斜面末端と区分したブロックが設定された。
・安定解析の結果、SL-2 斜面末端すべり（A-A’）及び SL-3 浅層すべり（D-D’，d-d’）において湛水時に 5%以上の安全率低下が見込まれ、対策工が必要と評価された。
・SL-2 斜面末端すべりの対策工の計画は、計画安全率を pFs=1.15 と設定し、排土工+鋼管杭工案が選定された。これについては、平成 29 年 6 月の国総研・土研協議で「SL-2 の対策工法については概ね妥当と判断される」と確認されている。
・SL-3、SL-4 ブロックの範囲については、地形的要素及びボーリングコア性状から範囲を設定する。また、SL-4 ブロックは大規模であるため、副測線を設ける。



図－2.3　SL-2 斜面末端すべりの対策工案断面図
（排土工+鋼管杭工案）（平成 28 年度検討結果）



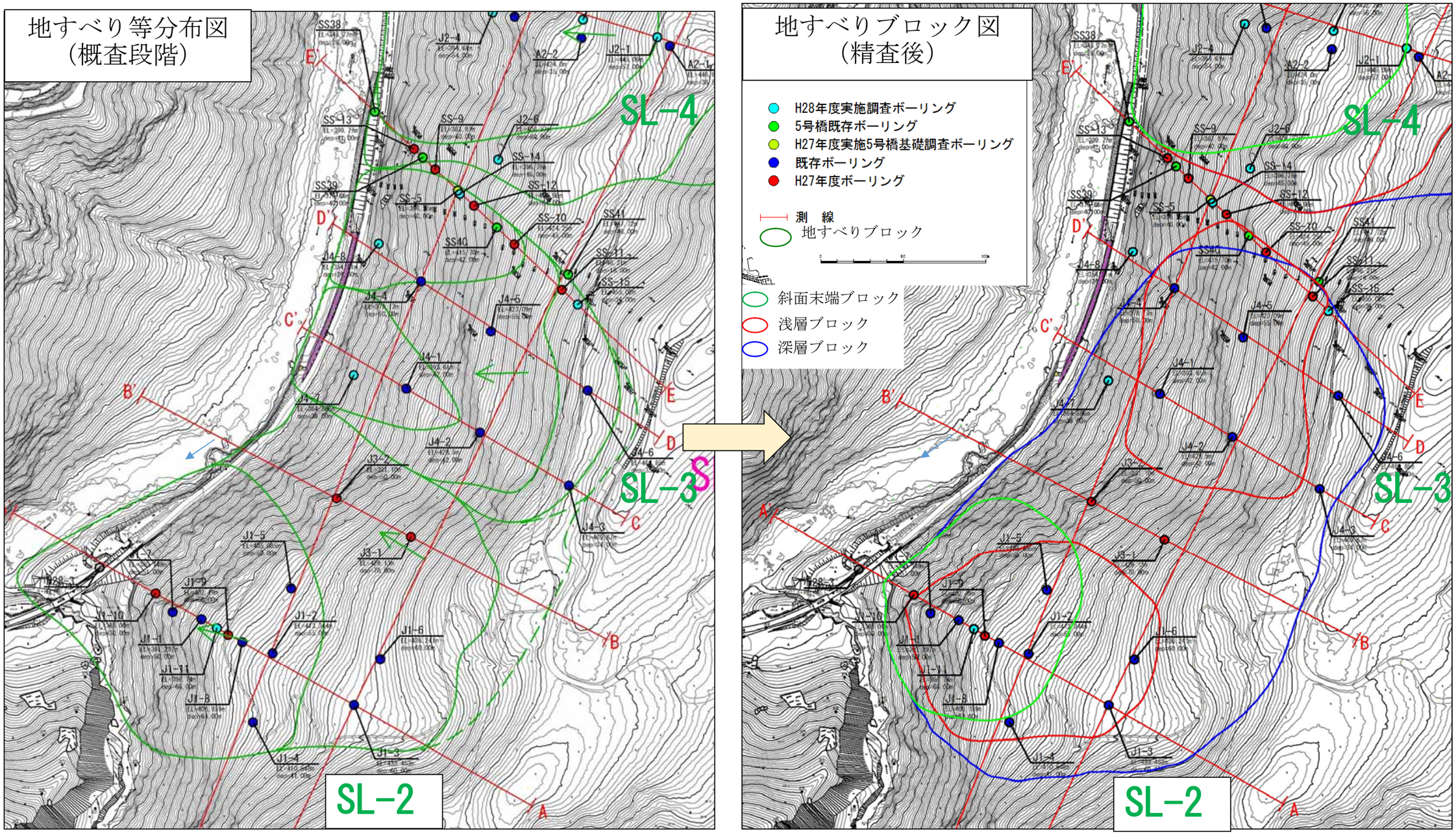
図－2.1　地すべり分布図（平成 28 年度までの精査後）

表－2.1　斜面安定解析結果（平成 28 年度の解析結果）

対象ブロック					設定定数				解析結果				最大抑止力			
									水位上昇時		水位急低下時（SWL→NWL）					
番号	ブロック	測線	すべり面	ブロックの主側線方向断面	単位体積重量 (kN/m3)	粘着力C (kN/m2)	内部摩擦角φ(°)	Fs_0	水位(EL.m)	Fs_{min}	水位 (EL.m)	Fs_{min}	抵抗力(kN)	起動力(kN)	計画Fs	必要抑止力 (kN)
1	SL-2	A-A'	深層		23.0	25.0	21.29	1.05	380	1.025	444→437	1.137	51,019	49,756	1.150	6,200
2			浅層			25.0	22.32	1.05	390	1.015		1.187	20,419	20,122	1.150	2,721
3			斜面末端	○		25.0	26.53	1.05	375	0.968		1.159	21,659	22,384	1.150	4,083
4	SL-2	B-B'	深層			25.0	34.64	1.05	395	1.044		1.070	78,686	75,385	1.150	8,006
5	SL-3	C-C'	深層			25.0	32.77	1.05	405	1.010		1.009	41,308	40,919	1.150	5,748
6			浅層			21.0	30.89	1.05	410	1.005		1.020	17,379	17,289	1.150	2,504
7	SL-3	D-D'	深層			25.0	32.43	1.05	400	1.010		1.003	47,549	47,064	1.150	6,575
8			浅層			25.0	34.84	1.05	395	0.994		1.121	19,451	19,577	1.150	3,062
9	SL-4	F-F'	深層	○		25.0	28.51	1.05	330	1.050		1.078	103,494	98,555	1.150	9,845
10			浅層	○		25.0	24.10	1.05	415	1.036		1.039	37,511	35,945	1.150	3,826
11			斜面末端1	○		25.0	31.04	1.05	330	1.050		1.230	48,716	46,395	1.150	4,638
12			斜面末端2	○		18.0	28.38	1.05	390	1.009		1.156	16,909	16,763	1.150	2,369
13	SL-2	a-a'	深層	○		25.0	24.93	1.05	350	1.048		1.250	59,557	56,817	1.150	5,782
14	SL-3	b-b'	深層	○		25.0	31.96	1.05	390	1.024		1.043	48,116	46,982	1.150	5,913
15	SL-2	c-c'	浅層	○		23.0	22.67	1.05	390	1.024		1.176	21,059	20,566	1.150	2,591
16	SL-3	d-d'	浅層	○		20.0	30.81	1.05	410	0.992		1.059	14,489	14,611	1.150	2,313

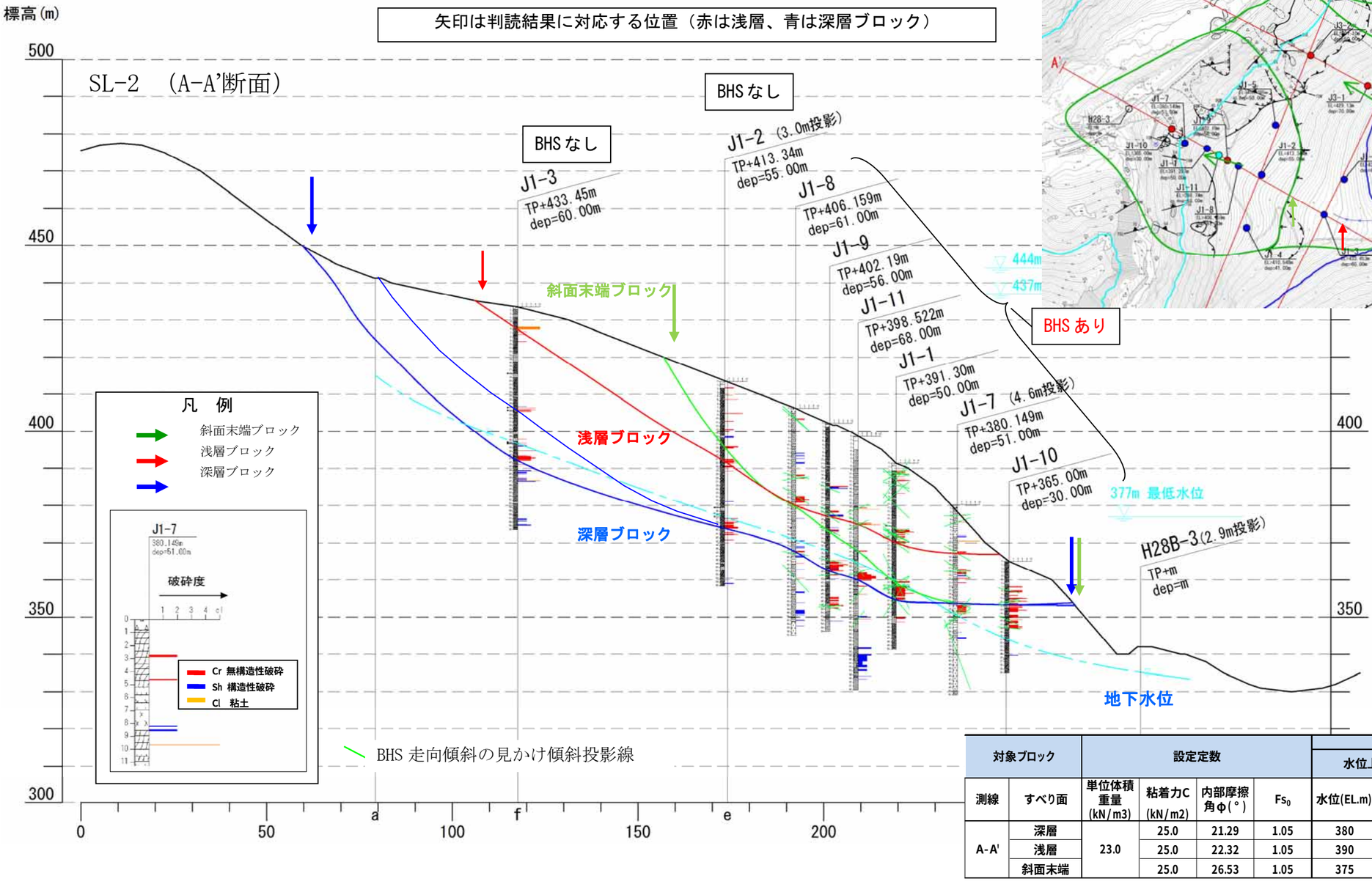
（１） SL-2 ブロック平面・断面形状

SL-2 では、SL-3 から連続する深層ブロック、B-B’ 断面、A-A’ 断面に関連性の低いブロックとして存在する浅層ブロック、A-A’ 測線に存在する末端ブロックが想定された。



図－1.2.2　精査後の SL-2 ブロック形状（左：地すべり等分布図（概査段階）、右：地すべりブロック図（精査後））

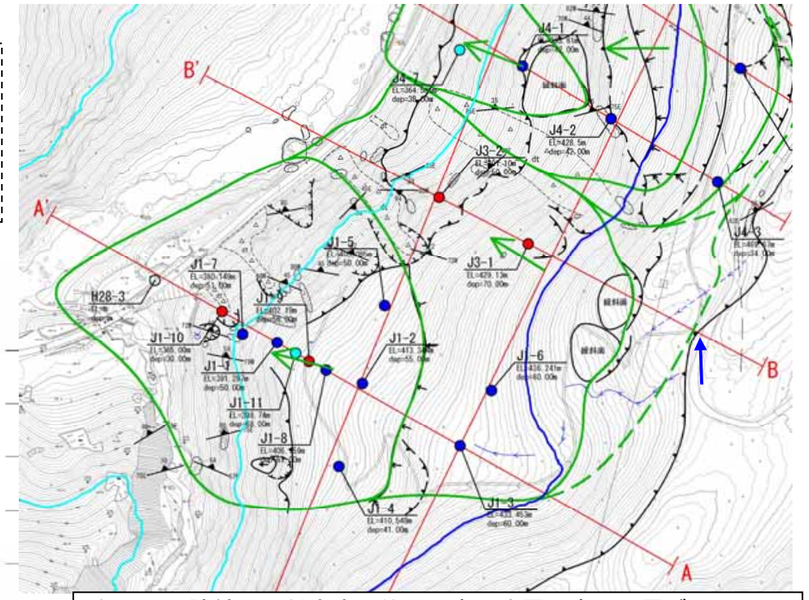
・A-A’ 断面では、大きく「深層ブロック」、「浅層ブロック」、「斜面末端ブロック」の３つのブロックを想定した。
・ボアホールスキャナによる破砕部の連続性に関しては、浅層ブロック，斜面末端ブロックについては流れ盤主体で連続性が高く、深層ブロックについては低角度の構造が主体であり、下部で砂礫の上位に低角度～中角度の境界で乗り上げている。



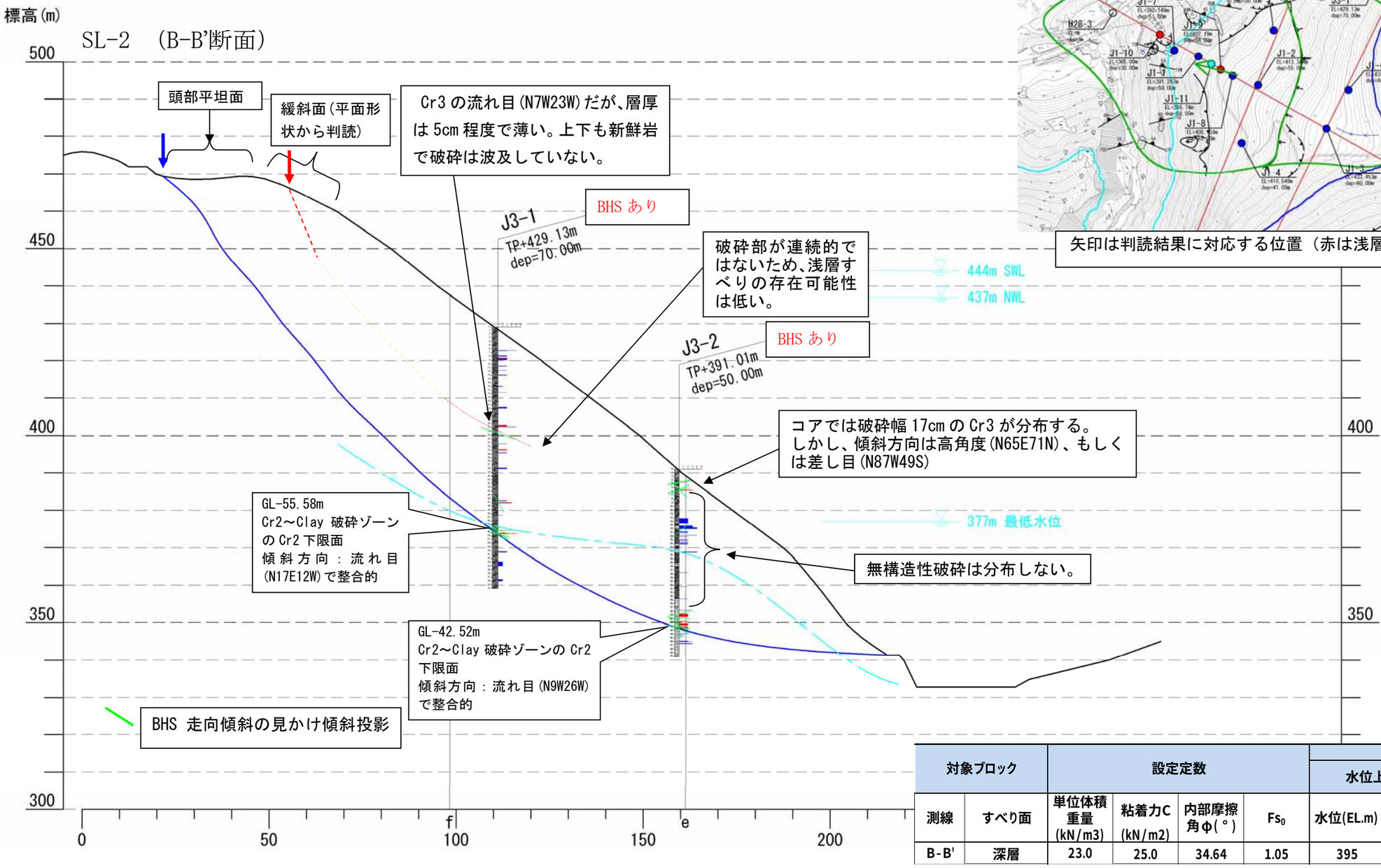
対象ブロック		設定定数				解析結果			
						水位上昇時		水位急低下時 (SWL→NWL)	
測線	すべり面	単位体積重量 (kN/m3)	粘着力C (kN/m2)	内部摩擦角φ(°)	Fs_0	水位(EL.m)	Fs_{min}	水位 (EL.m)	Fs_{min}
A-A'	深層	23.0	25.0	21.29	1.05	380	1.025	444→437	1.137
	浅層		25.0	22.32	1.05	390	1.015		1.187
	斜面末端		25.0	26.53	1.05	375	0.968		1.159

図－1.2.3　A-A’ 断面における検討ブロック形状の設定

・浅層ブロック：側部地形が不明瞭ではあるが、緩斜面から頭部形状を想定した平面的ブロック形状に対して、J3-1 では流れ目(N7W23W)だが 5cm と薄い Cr3 破砕が認められた。しかし、J3-2 の Cr3 の傾斜方向は差目(N87W49S)もしくは高角度（N65E71N)で、連続的な破砕部は認められないため、浅層ブロックの存在可能性は低いと考えられる。
・深層ブロック：連続的な小崖地形と頭部平坦面から想定した平面的ブロック形状に対して、ボーリングからも Cr2～Clay の連続した無構造性破砕が認められ、傾斜方向についても斜面向きに対して流れ目で連続的であるため、断面形状としては下記青線を想定した。



矢印は判読結果に対応する位置（赤は浅層、青は深層ブロック）

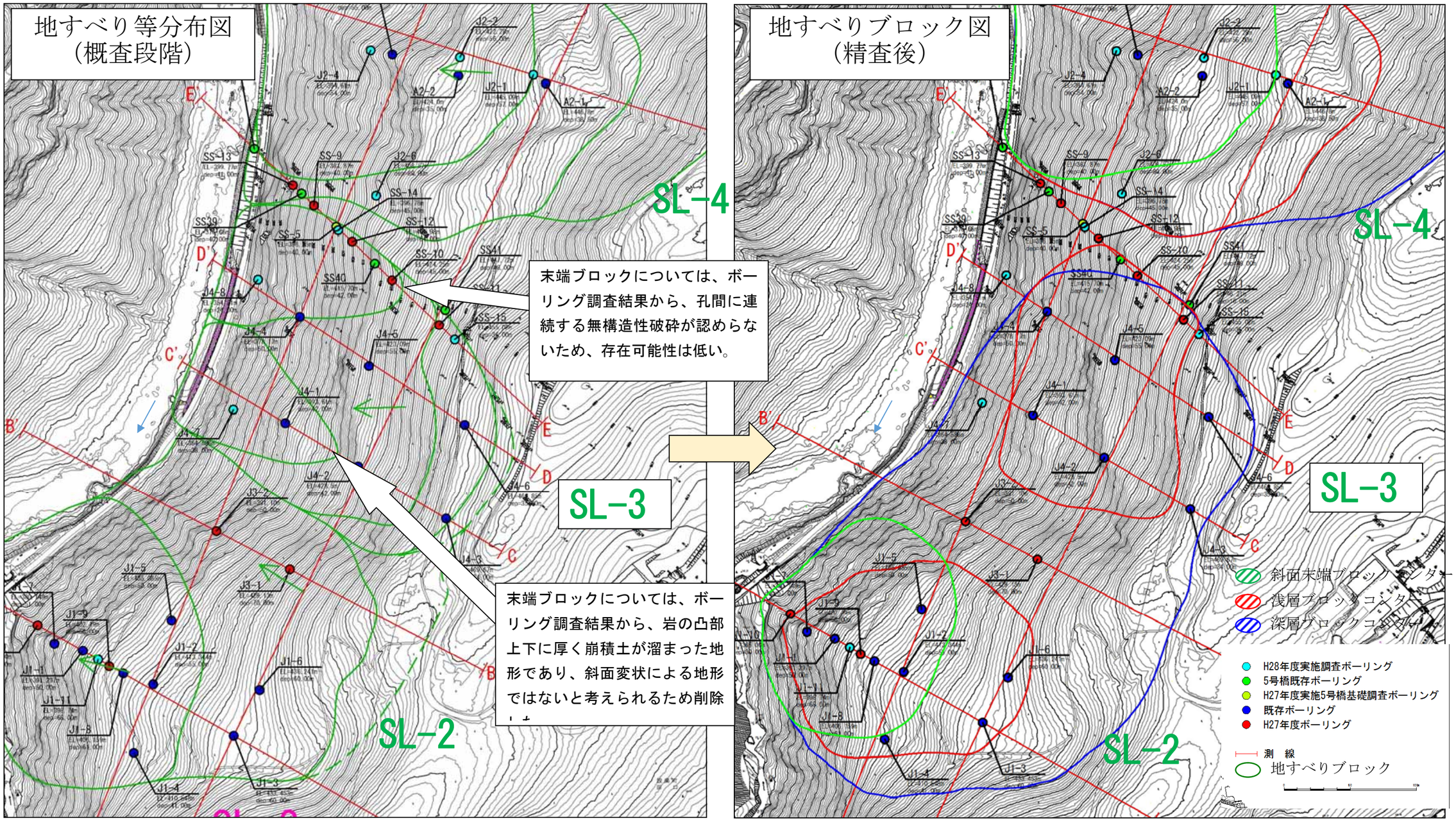


対象ブロック		設定定数				解析結果			
						水位上昇時		水位急低下時 (SWL→NWL)	
測線	すべり面	単位体積重量 (kN/m3)	粘着力C (kN/m2)	内部摩擦角φ(°)	Fs_0	水位(EL.m)	Fs_{min}	水位 (EL.m)	Fs_{min}
B-B'	深層	23.0	25.0	34.64	1.05	395	1.044	444→437	1.070

図－1.2.4　B-B’断面における検討ブロック形状の設定

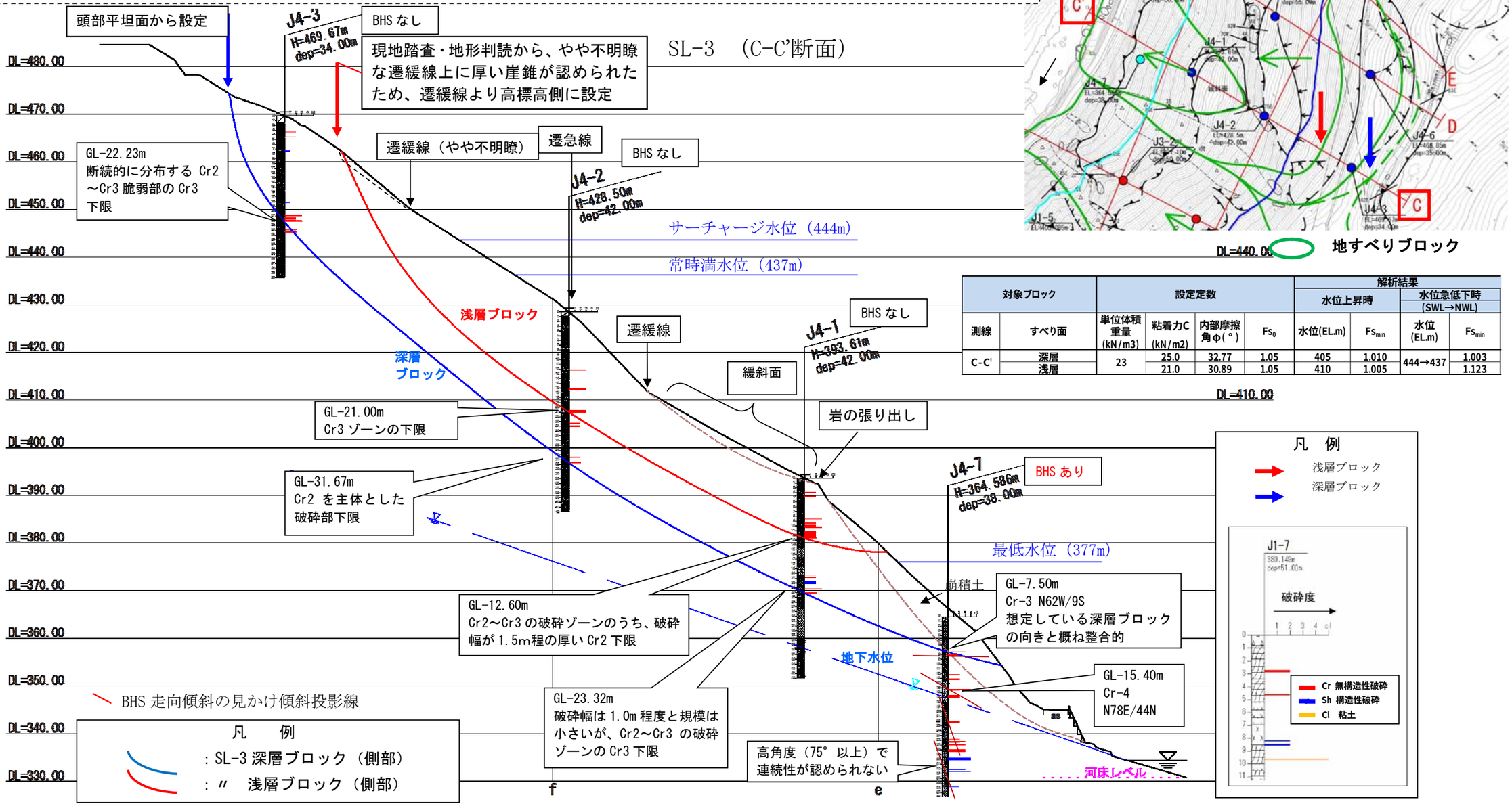
（２） SL-3 ブロック平面・断面形状

・前段の地形検討とボーリングの検討結果から、SL-3 における深層ブロック・浅層ブロック・末端ブロックは下記の通り想定された。



図－1.2.5　精査後の SL-3 ブロック形状（左：地すべり等分布図（概査段階）、右：地すべりブロック図（精査後））

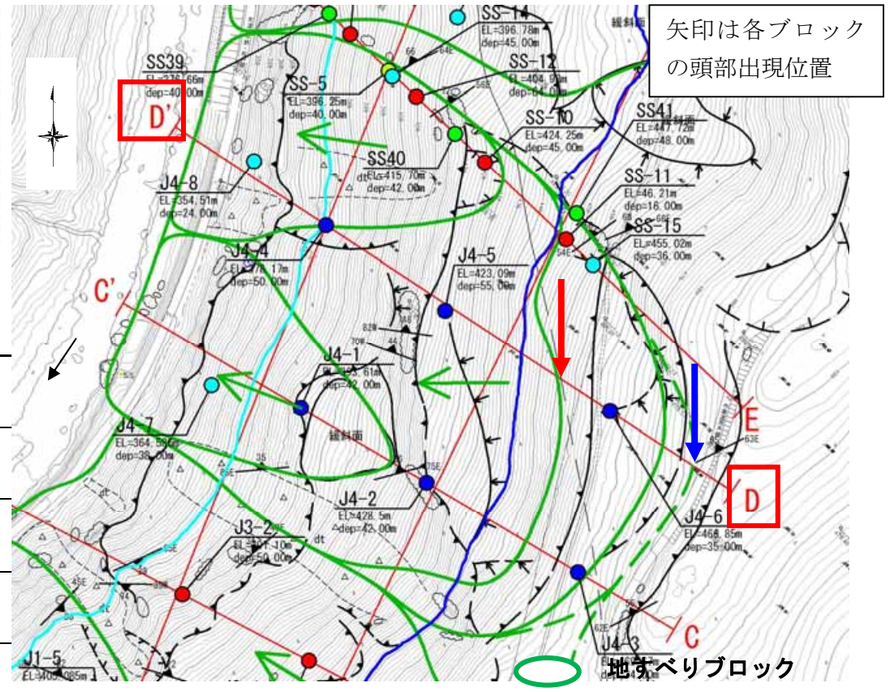
・末端ブロック：末端ボーリング J4-7 を踏まえて地形を再検討した結果、末端ブロックとしていた地形は張り出した岩の上下に厚い崩積土が溜まった地形で、地すべりによる地形ではないと判断した。
・浅層ブロック：やや不明瞭な遷緩線の上部に厚い崖錐が溜まっている地形状況から想定した平面的ブロック形状に対して、ボーリングの結果から Cr2～Cr3 の連続性が認められるため、断面形状として下記赤線の浅層ブロックを想定した。
・深層ブロック：連続的な頭部滑落崖地形、頭部平坦面から想定した平面的ブロック形状に対して、ボーリングの結果から Cr2～Cr3 の無構造性破砕の連続性が認められ、末端部の J4-7 の傾斜方向も概ね整合的であったため、断面形状として下記青線の深層ブロックを想定した。

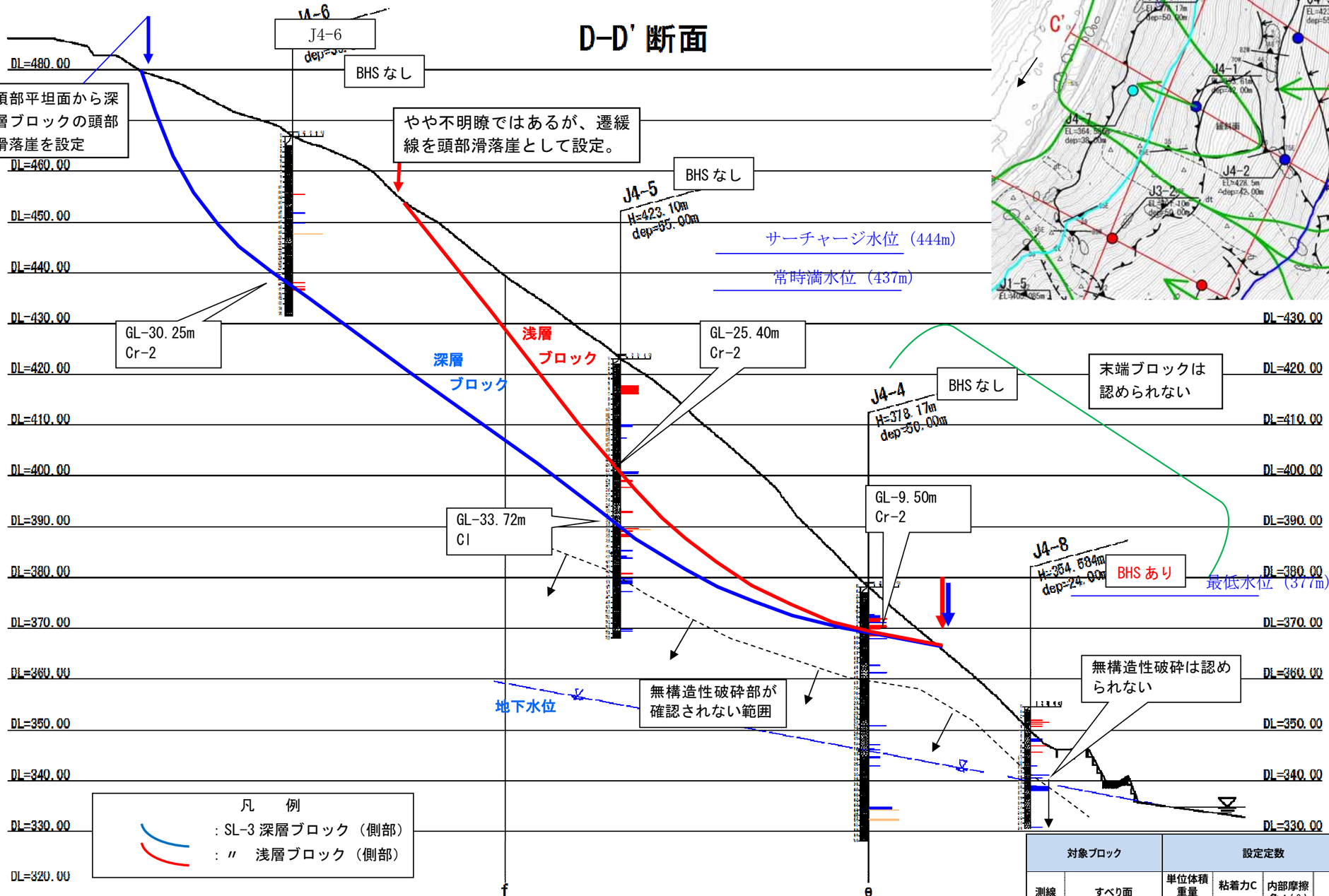


対象ブロック		設定定数				解析結果			
						水位上昇時		水位急低下時 (SWL→NWL)	
測線	すべり面	単位体積重量 (kN/m3)	粘着力C (kN/m2)	内部摩擦角φ(°)	Fs_0	水位(EL.m)	Fs_{min}	水位 (EL.m)	Fs_{min}
C-C'	深層	23	25.0	32.77	1.05	405	1.010	444→437	1.003
	浅層		21.0	30.89	1.05	410	1.005		1.123

図－1.2.6　C-C’ 断面における検討ブロック形状の設定

・末端ブロック：開口クラック状の微地形を頭部滑落崖とした末端ブロックが疑われたが、斜面末端部のボーリング J4-8 の深部には無構造性破砕部が分布せず、末端ブロックに該当する破砕部は認められない。
・浅層ブロック：やや不明瞭な遷緩線の上部に厚い崖錐が溜まっている地形状況から想定した平面的ブロック形状に対して、ボーリング（J4-5, J4-4）からも Cr2 の連続した無構造性破砕が認められたため、断面形状として下記赤線の浅層ブロックを想定した。
・深層ブロック：連続的な頭部滑落崖地形、頭部平坦面から想定した平面的ブロック形状に対して、ボーリング（J4-6, J4-5, J4-4）で Cr2～Cl の無構造性破砕の連続性が認められた。一方、J4-8 では深部に無構造性破砕は認められなかったため、断面形状として下記青線の深層ブロックを想定した。



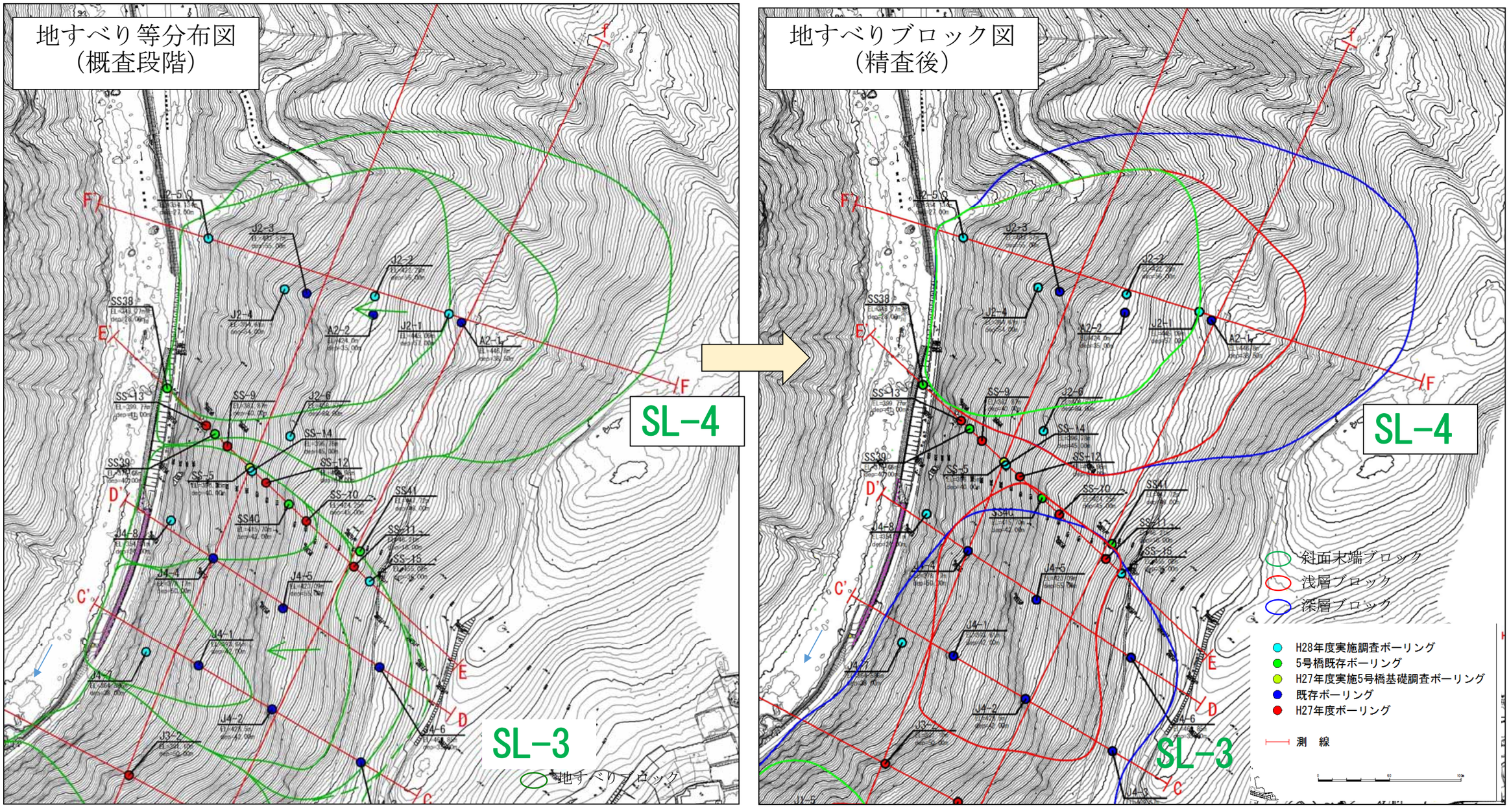


対象ブロック		設定定数				解析結果			
						水位上昇時		水位急低下時 (SWL→NWL)	
測線	すべり面	単位体積重量 (kN/m^3)	粘着力C (kN/m^2)	内部摩擦角φ(°)	Fs_0	水位(EL.m)	Fs_{min}	水位 (EL.m)	Fs_{min}
D-D'	深層	23.0	25.0	32.43	1.05	400	1.010	444→437	1.003
	浅層		25.0	34.84	1.05	395	0.994		1.123

図－1.2.7　D-D’ 断面における検討ブロック形状の設定

（３） SL-4 ブロック平面・断面形状

・地形検討と現時点での J2-1～J2-6 の調査結果から、SL-4 における深層ブロック・浅層ブロック・末端ブロックは下記の通り想定された。しかし、深部に発達する構造性破砕、J2-2（GL-23～27m）に認められる細粒物（堆積物もしくは強風化物が疑われる）と、緩斜面や崖との関係性が明らかになっていない。また、規模が大きなブロックであるため、副測線を設定し検討する。

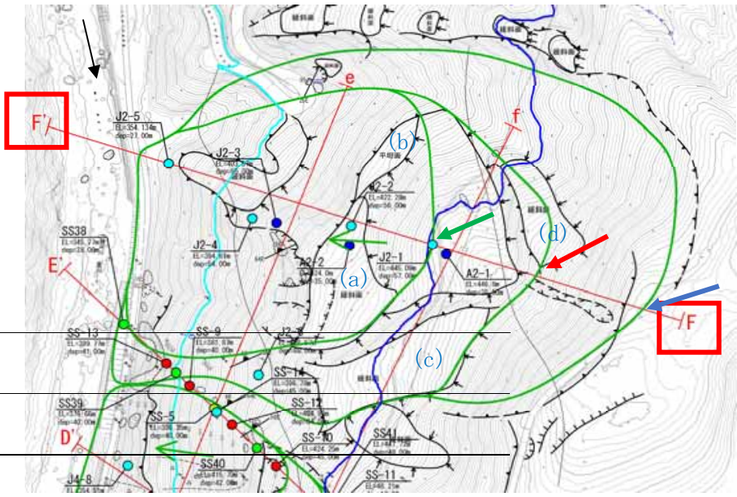


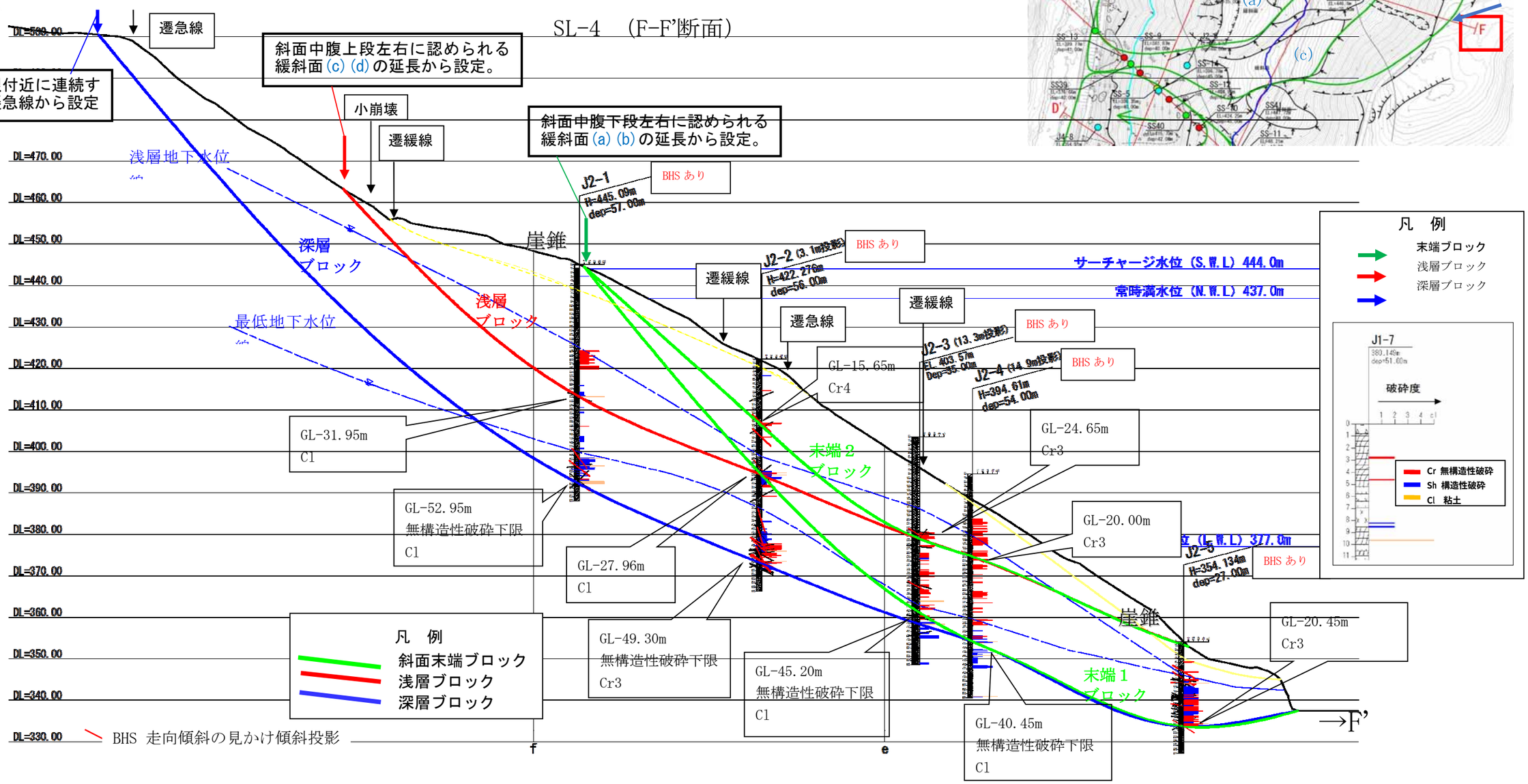
図－1.2.8　精査後の SL-4 ブロック形状（左：地すべり等分布図（概査段階）、右：地すべりブロック図（精査後））

・末端ブロック：斜面中腹下段左右に認められる緩斜面（平面図(a)(b)）を包括する形で、遷緩線の延長から平面的ブロック形状を想定した。想定した平面形状に対し、ボーリングでもCr3～Cr4の連続した無構造性破砕が認められ、傾斜方向についても斜面向きに対して流れ目で連続的であるため、断面形状としては下記緑線の末端ブロックを想定した。J2-3，J2-4，J2-5は破砕ゾーンが全体に発達し深度が限定されないため、確認のため浅層ブロック・深層ブロックと破砕部を共有する形状の２パターンについて斜面安定計算を実施した。

・浅層ブロック：小崩壊によって頭部地形が不明瞭となっているため、斜面中腹上段左右に認められる緩斜面(c)(d)の遷緩線の延長から平面形状を想定した。想定した平面的ブロック形状に対して、ボーリングからもCr3～Clの連続した無構造性破砕が認められ、傾斜方向についても斜面向きに対して流れ目で連続的であるため、断面形状としては下記赤線の浅層ブロックを想定した。

・深層ブロック：尾根付近に連続する遷急線から平面形状を想定し、ブロック頭部位置を想定した。構造性破砕ゾーンに伴い連続的に分布するCr3～Clの無構造性破砕が認められ、傾斜方向も斜面向きに対して流れ目であるため、断面形状としては下記青線の深層ブロックを想定した。



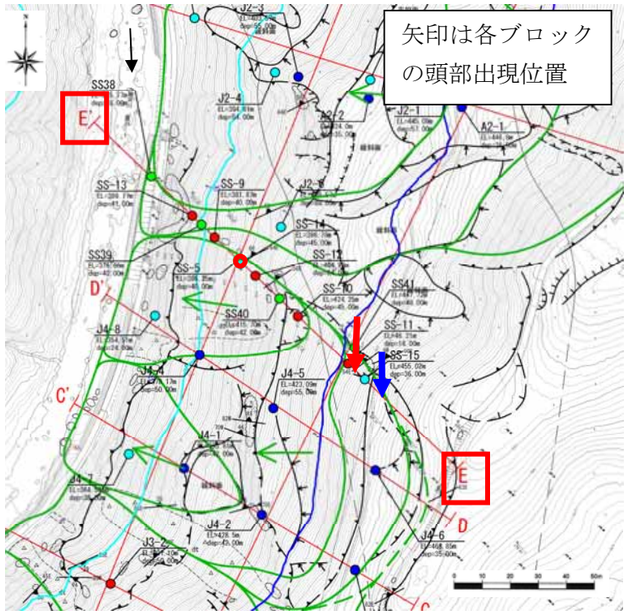


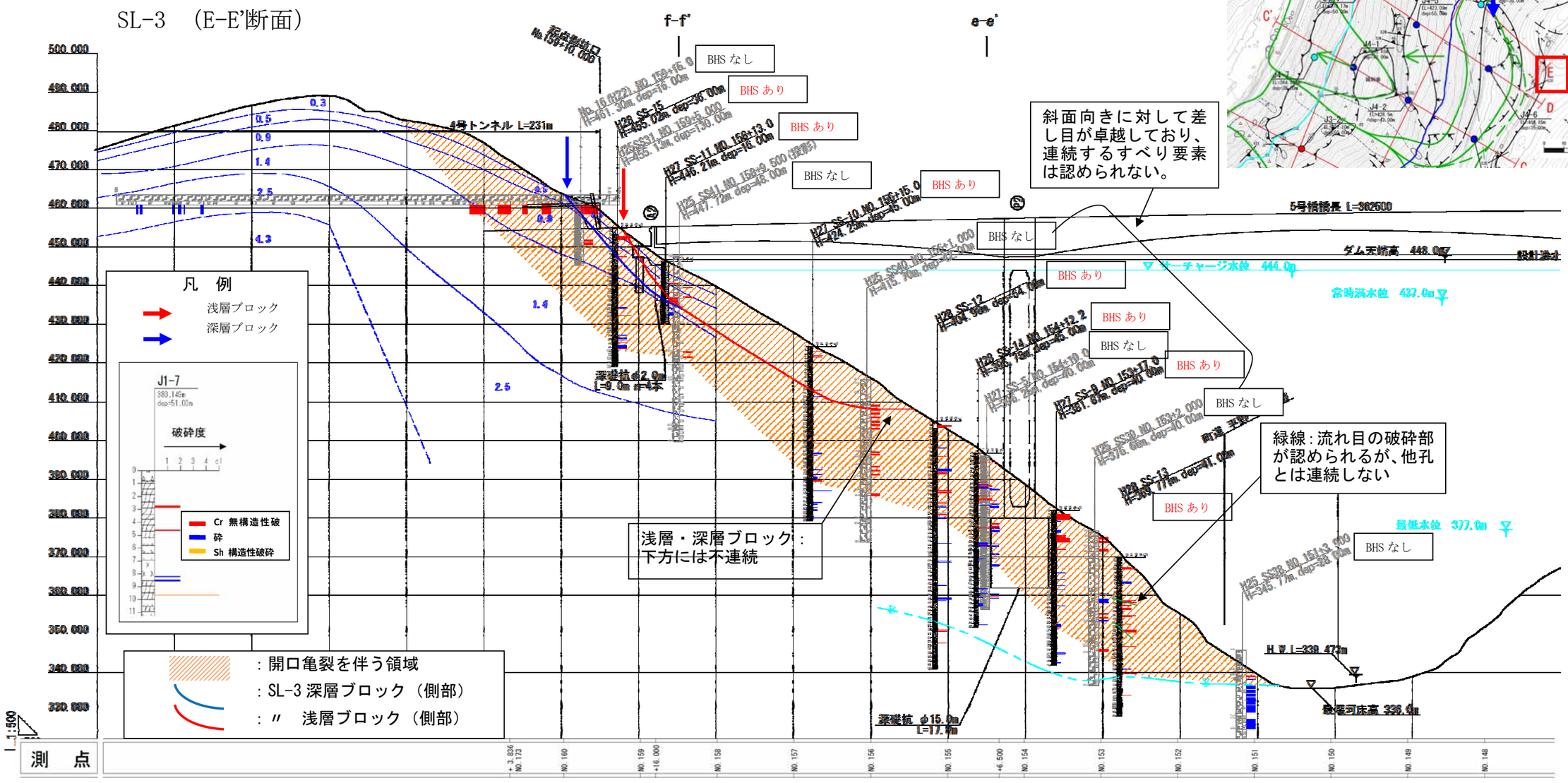
図－1.2.9　F-F’断面における検討ブロック形状の設定

対象ブロック		設定定数				解析結果			
						水位上昇時		水位急低下時（SWL→NWL）	
測線	すべり面	単位体積重量 (kN/m3)	粘着力C (kN/m2)	内部摩擦角φ(°)	Fs_0	水位(EL.m)	Fs_{min}	水位 (EL.m)	Fs_{min}
F-F'	深層	23	25.0	28.51	1.05	330	1.050	444→437	1.078
	浅層		25.0	24.10	1.05	415	1.036		1.039
	斜面末端1		25.0	31.04	1.05	330	1.050		1.230
	斜面末端2		18.0	28.38	1.05	390	1.009		1.156

（4）　E-E’測線（５号橋）の地すべり可能性

・末端ブロック：開口クラック状の地形を頭部滑落崖とした末端ブロックの存在が疑われたが、ボーリング結果から孔間での破砕部の連続性が低いこと（SS-9 孔では全体に破砕部は少なく深部に小規模な Cr-3 があるのみ）、境界となる破砕部分の傾斜が高角度（約 60°）の川側傾斜（SS-13）および山側傾斜(SS-9)となることから、すべり面としての連続性を有しておらず、末端ブロックは存在しないと考えられる
・浅層ブロック・深層ブロック：E-E’断面北側に連続する急崖地形から、平面的に SL-3 ブロックの深層ブロック・浅層ブロック端部が通過することが想定されていたが、ボーリング調査結果から深部 BHS の破砕方向には連続性が認められないため、E-E‘断面では斜面上部の A2 橋台付近から斜面の中腹にかけて浅部を抜ける形状となると考えられる。また、斜面下部の P2 橋脚付近には連続せず、下流側に（紙面奥側へ）それるような分布を示す。深層ブロック・浅層ブロックの頭部については、平面的に想定したブロック形状に抜ける形を想定した。
・開口亀裂を伴う領域：E-E’断面深部に分布する Cr2 程度の無構造性破砕については、BHS 画像の検証から斜面向きに対して差し目、交差・高角度の割れ目が卓越しており、流れ目に連続する破砕は認められなかったため、すべり傾向を持たない領域として開口亀裂を伴う領域（E-E’断面の橙色のハッチング）とした。

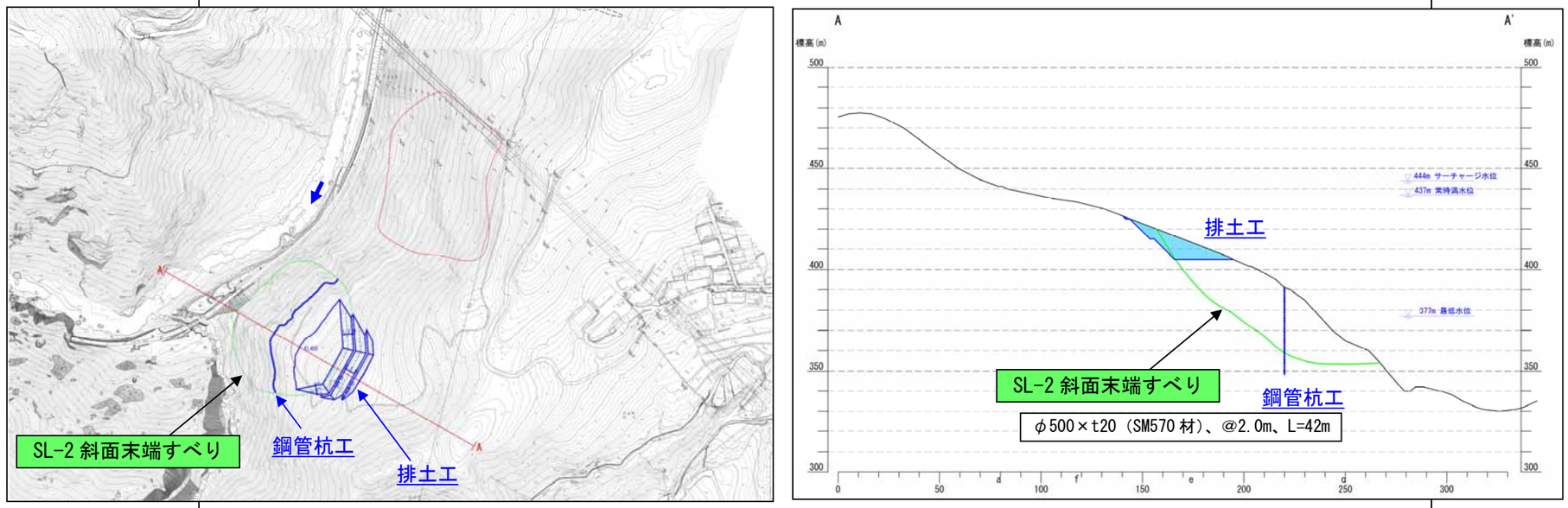




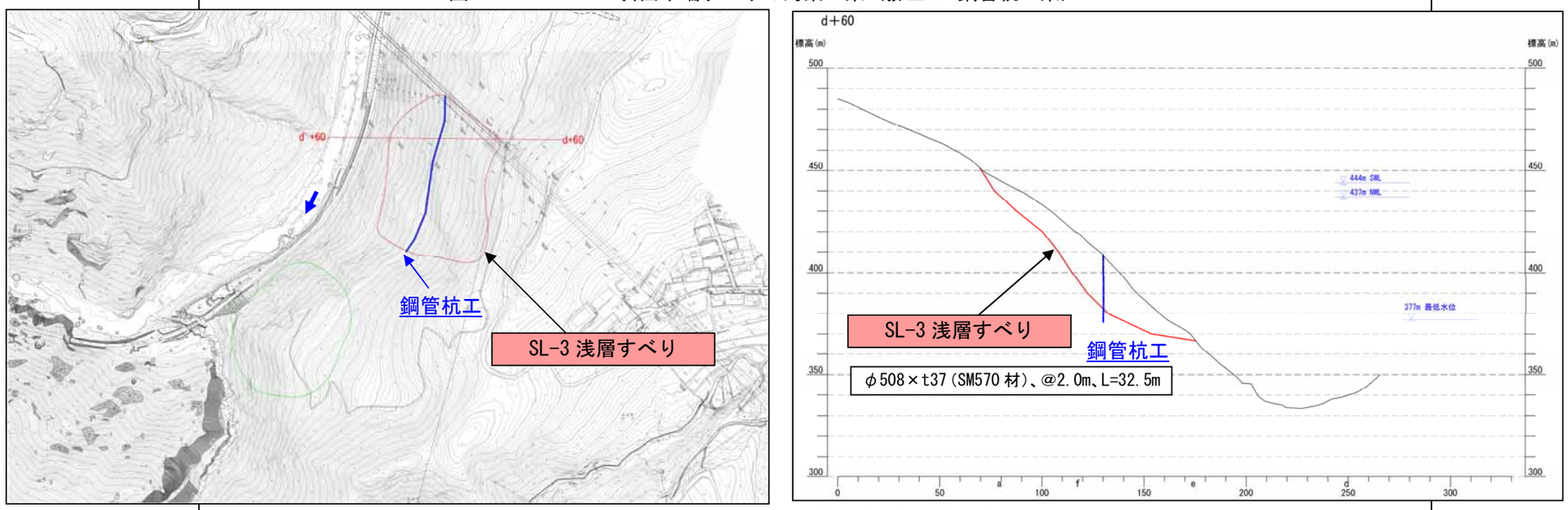
図－1.2.10　５号橋梁(E-E’)測線　斜面安定検討断面

1. ダムサイト直上流左岸地すべり 過年度までの検討概要

事　　項	要　　点	備　　考
1.3.過年度までの対策工の検討結果	・対策工が必要と評価されたが SL-2 斜面末端すべり及び SL-3 浅層すべりについては、計画安全率を pFs=1.15 と設定した対策工の検討の結果、以下の対策工案が選定された。 ・SL-2 斜面末端すべりの対策工案　⇒　排土工+鋼管杭工案 ・SL-3 浅層すべりの対策工案　⇒　鋼管杭工案	



図－1.3.1　SL-2 斜面末端すべりの対策工案（排土工+鋼管杭工案）



図－1.3.2　SL-3 浅層すべりの対策工案（鋼管杭工案）

表 1.3.1　SL-2 斜面対策工の比較（抑制工）

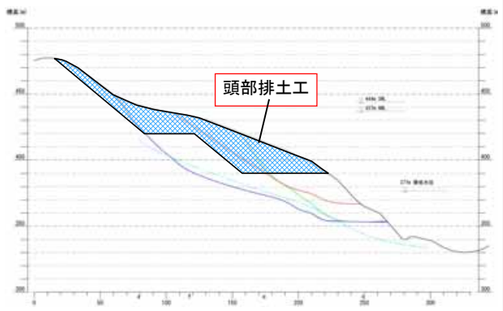
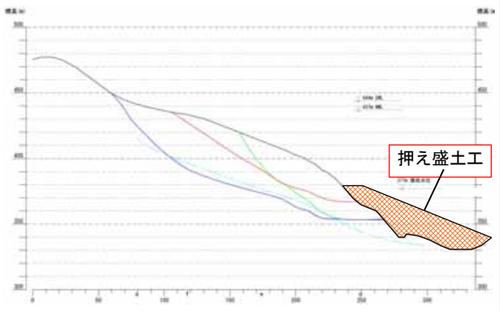
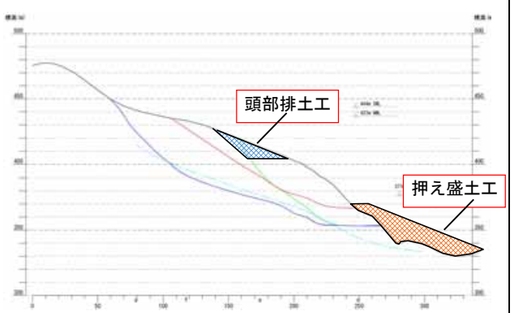
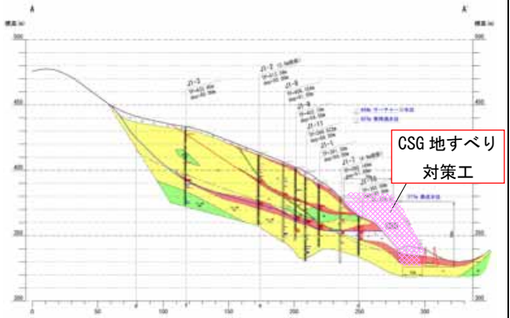
比較案	a．排土工案	b．押え盛土工案	c．排土+押さえ盛土工案	d．CSG 地すべり対策工案 （河道部埋設幅の低減策）
概　要　図				
概　要	排土により必要抑止力の低減を行う。 切土法面には浸食対策を実施。	押え盛土により必要抑止力の低減と、前面斜面の保護を行う。盛土の表面には浸食対策が必要。	排土と押え盛土の組合せ案とした。	CSG および CSG 基礎部のせん断強度を活かし、すべり力に抵抗する工法（抑制工である抑え盛土工と抑止工である擁壁工から派生した対策工）
概算数量	・排土基面：EL390m ・発生法面高：90m ・排土量：40 万 m^3	・盛土天端：EL380m ・盛土高：50m ・盛土量：53 万 m^3	・排土基面：EL405m、盛土天端：EL370m ・発生法面高：30m　、盛土高：40m ・排土量：3 万 m^3、盛土量：32 万 m^3	・天端標高：EL376m ・盛土高さ：H=50m ・CSG 数量：7 万 m^3　、基礎掘削：1.5 万 m^3
主要施工機械	（ダム土工）月当たり作業量 2～5 万 m^3 想定 ・リッパ装置付きブルドーザ 44ｔ級 ・バックホウ山積み 4.0m^3 ・ダンプトラック 32ｔ	（ダム土工） ・ダンプトラック 46t ・ブルドーザ 32ｔ級 ・振動ローラ８ｔ	（ダム土工） ・a,b 案同様	・CSG 製造設備（ミキサー等）
施　工　性	・廃棄岩運搬路を利用可能であり、接続は比較的容易である。 ・掘削量が多く、残土処分場の確保が課題となる。	・盛土量が多いが、ダム工事の建設発生土を利用可能である。 ・河道内の盛土となり、河川転流が必要となる。	・排土量が大幅に減少すること、運搬距離が短くなることから施工性はよい。	・CL 級岩盤相当に着岩させることから、河床下までの掘削が必要となる。このため、河道内に仮締切兼迂回路を設置する必要がある。
環境・維持管理	・排土面は、常時満水位よりも低位であるが、最低水位よりも上位にある。 ・法面工は、貯水位変動に考慮する必要があり、定期的な維持管理が必要である。	・すべり力を受けるが、定期的な点検等の維持管理は不要である。 ・湛水地内に盛土面が出現するが、常時満水位以下であり、自然環境への影響は小さい。	・規模は小さくなるものの、影響および維持管理面では a,b 両案と同様	・すべり力を受けるが、定期的な点検等の維持管理は不要である。 ・天端標高は、最低水位以下となる。
他施設への影響	・末端すべりに対する最小排土の場合、背面の浅層すべりが不安定化するため、追い込む引必要があり、掘削量の増大、長大法面発生を招く。 ・転流工工事とは分離可能	・盛土は河道対岸に達する規模であることから、河川の転流が必要となるとともに、転流工（仮排水トンネル呑口水路）とも錯綜する。	・同左	・基礎掘削時に、河道内に仮締切兼迂回路を設置する必要がある。 ・転流工工事（仮排水トンネル呑口）と仮締切を兼用して一体で施工することが合理的である。
経済性 （概算工事費 〈直工〉）	・16 億円	・9 億円	・7 億円	・6 億円　（CSG 対策工：7 万 m^3×7 千円/m^3、 掘削：1.5 万 m^3×3 千円/m^3）
評　価	△ ・深層、浅層すべり（背面すべり）に対する追い込み掘削が生じ、排土が大規模となる。	△	○ ・排土基面を EL405m とすることで背面すべりに対する追い込み掘削が不要となる可能性がある。	▲ ・盛土高が高くなり、形状のバランスに課題がある。

表 1.3.2　SL-2 斜面対策工の比較（抑制工+抑止工組合せ）

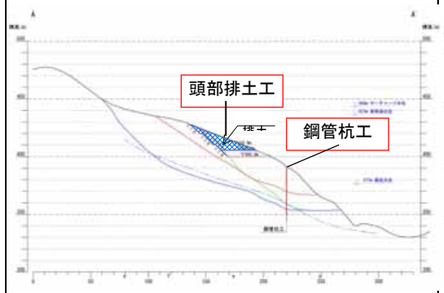
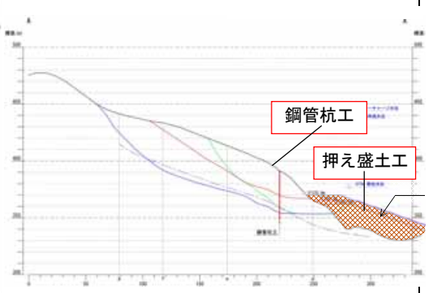
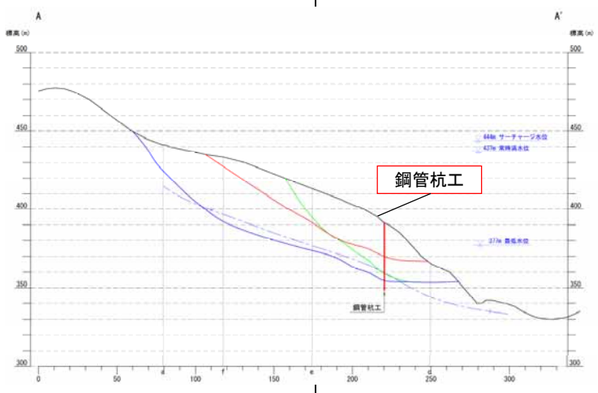
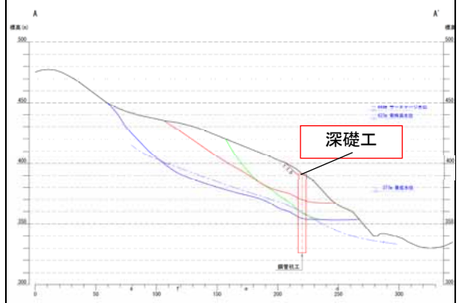
比較案	e．排土工+鋼管杭（φ500）案	f．盛土工＋鋼管杭（φ500）案	【参考】g．鋼管杭工単独案（φ500）（大口径ボーリングマシン工法）	【参考】h．鋼管杭工単独案（φ1200）（大口径鋼管杭工法）	【参考】i.深礎工案（φ6350）
概要図					
概　要	大口径ボーリングマシン、エアハンマを前提とした場合の最大径による鋼管杭工と排土工の組合せ案	大口径ボーリングマシン、エアハンマを前提とした場合の最大径による鋼管杭工と押え盛土の組合せ案	地すべり対策工として一般的な中～大口径ボーリングマシンによる鋼管杭（最大径）の単独案（アクセスのない傾斜地へモノレール等で運搬）	廃棄岩運搬路を利用して、オールケーシング工法が採用できる場合の鋼管杭工	大口径深礎杭による対策工
概算数量	・排土基面標高　：　EL.405m ・排土量　：3 万 m^3　（法面高：30m） ・鋼管杭　φ500×t20mm(SM570 材)，@2.0m L=42m,B=120m（60 本）	・押え盛土天端標高　：EL370m ・盛土量　：　32 万 m^3（盛土高：40m） ・鋼管杭　φ508×t11mm（SM570 材），@2.0m L=41.5m、B=120m（60 本）	・杭頭標高：　EL.390m ・鋼管杭　φ508×t=31mm（SM570 材），@1.2m L=42.5m,B=120m（100 本） 千鳥配置	・杭頭標高　：　EL.390m ・鋼管杭　φ1,200×ｔ22mm（SM570 材），@2.5m L=46.5m、B=120m（48 本）	・杭頭標高：　EL.390m ・深礎杭　φ6350　D29　3 段（171 本） 杭間隔 13m　L＝65m、B=120m（本）
主要施工機械	・ダンプトラック 10t、ブルドーザ 32ｔ級 ・大口径ボーリングマシン（30kW 級） ・給排水設備、泥水プラント	・b 案と同様の地山掘削・運搬重機 ・大口径ボーリングマシン（30kW 級） ・給排水設備、泥水プラント	・大口径ボーリングマシン（30ｋW 級） ・給排水設備、泥水プラント	・オールケーシング掘削機 ・クローラクレーン　50ｔ	・クラムシェル ・ラフテレーンクレーン 25t ・小型バックホウ
施工性	・廃棄岩運搬路を利用可能であり、接続は比較的容易である。a 案に比べ排土量が大幅に減少する。 ・鋼管杭の搬入等に仮設工が必要となる。	・盛土は施工数量が減じられるがｂ案と同様 ・鋼管の搬入等に仮設工が必要となる。	・杭工数量が多く、施工箇所も密接するため、工期が長期化する。 ・鋼管の搬入等に仮設工が必要となる。	・大規模な施工ヤードが必要となる。 ・鋼管の搬入等に仮設工が必要となる。	・人力及び小型機械を併用し掘削を行う。 ・大型機械を使用しないが、m あたり掘削施工日数は 1.7m 程度と工期が長期化する
環境・維持管理	・法面が発生し、定期的な維持管理が必要である。 ・鋼管杭は地すべり力を受けるが定期的な点検等の維持管理は不要である。また、鋼管杭は地中に埋設されるため環境の変化は生じない。	・b 案と同様 ・（鋼管杭は同左）	・鋼管杭は地すべり力を受けるが定期的な点検等の維持管理は不要である。 ・鋼管杭は地中に埋設されるため、環境の変化は伴わない。	・同左	・鋼管杭と同様に、設置後の定期的な維持管理は不要である。 ・地中に埋設されるため、環境の変化は伴わない。
他施設への影響	・転流工工事とは分離可能	・盛土は河道対岸に達する規模であることから、河川の転流が必要となるとともに、転流工（仮排水トンネル呑口水路）とも錯綜する。 ・転流工工事とは分離可能	・転流工工事とは分離可能	・廃棄岩運搬路を利用する場合には、廃棄岩運搬路を利用する工種との施工時期の調整が必要 ・転流工工事とは分離可能	・転流工工事とは分離可能
経済性（概算工事費〈直工〉）	・7 億円	・9 億円	・11 億円	・6 億円 （廃棄岩運搬路 B=16m を施工ヤードとして利用できる場合）	・12 億円
評　価	○ ・杭工の規模は、移動層・固定層の物性値（変形係数）に大きく左右されるため、調査の蓄積が必要	△	▲ ・鋼管杭数量が多く、経済性に劣る。	△ ・廃棄岩運搬路が利用できれば効率的であるが、最適な杭工位置との調整が必要	▲ ・鋼管杭に比べ施工本数は少ないが、経済性に大きく劣る。

表 1.3.3　SL-3 斜面対策工の比較（抑制工）

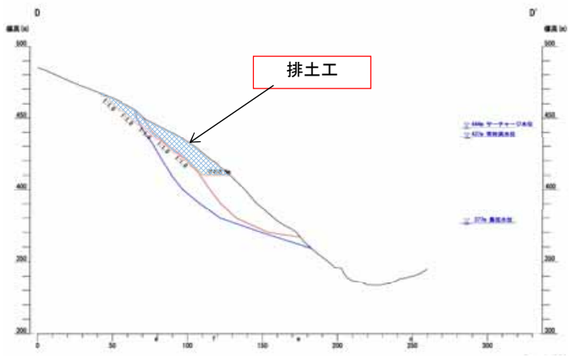
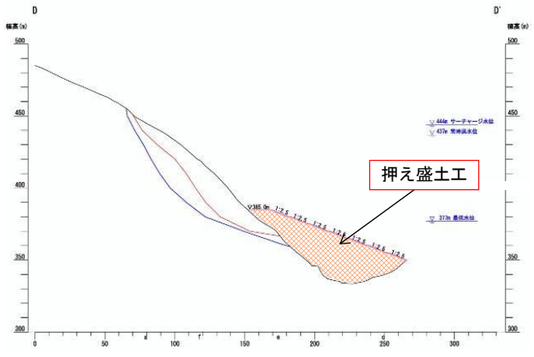
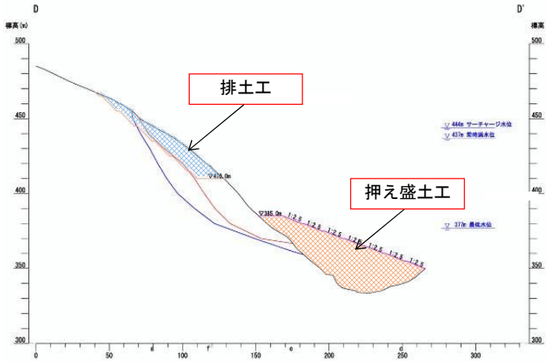
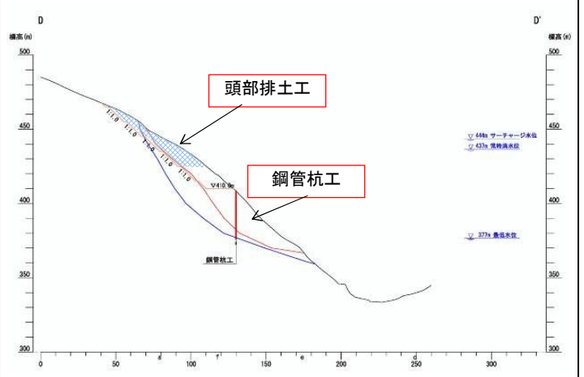
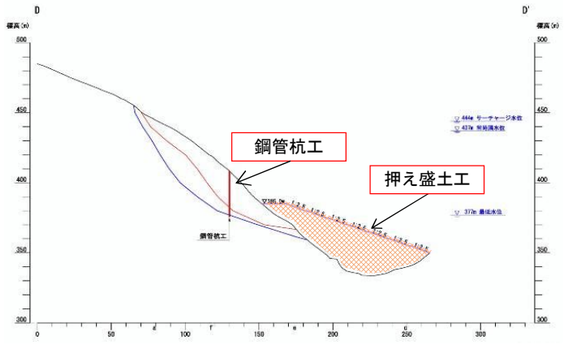
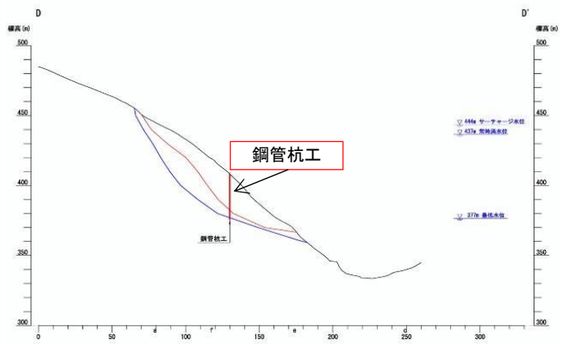
比較案	a．排土工案	b．押え盛土工案	c．排土+押さえ盛土工案
概　要　図			
概　要	排土により必要抑止力の低減を行う。 切土法面には浸食対策を実施。	押え盛土により必要抑止力の低減と、前面斜面の保護を行う。盛土の表面には浸食対策が必要。	排土と押え盛土の組合せ案とした。
概算数量	・排土基面：EL410m ・発生法面高：58m ・排土量：8 万 m^3	・盛土天端：EL385m ・盛土高：50m ・盛土量：30 万 m^3	・排土基面：EL420m、盛土天端：EL380m ・発生法面高：48m　、盛土高：45m ・排土量：6 万 m^3、盛土量：28 万 m^3
主要施工機械	（ダム土工）月当たり作業量 2～5 万 m^3 想定 ・リッパ装置付きブルドーザ 44ｔ級 ・バックホウ山積み 4.0m^3 ・ダンプトラック 32ｔ	（ダム土工） ・ダンプトラック 46t ・ブルドーザ 32ｔ級 ・振動ローラ８ ｔ	（ダム土工） ・a,b 案同様
施　工　性	・高標高部までの工事用道路の新設が必要。 ・残土処分場の確保が課題となる。	・盛土量が多いが、ダム工事の建設発生土を利用可能である。 ・河道内の盛土となり、河川転流が必要となる。	・地すべり形状から、盛土および排土量共に大きく縮小はできない。
環境・維持管理	・排土面は、常時満水位よりも低位であるが、最低水位よりも上位にある。 ・法面工は、貯水位変動に考慮する必要があり、定期的な維持管理が必要である。	・すべり力を受けるが、定期的な点検等の維持管理は不要である。 ・湛水地内に盛土面が出現するが、常時満水位以下であり、自然環境への影響は小さい。	・規模は小さくなるものの、影響および維持管理面では a,b 両案と同様
他施設への影響	・浅層すべりの背面に深層すべり、ゆるみゾーンが存在すると想定され、最小排土の場合、背面のすべりが不安定化するため、掘削量の増大、長大法面発生を招く。 ・トンネル坑口や付替橋梁アバットと排土範囲が重複する。	・盛土は河道対岸に達する規模であることから、河川の転流が必要となる。 ・ダム上流から下流までの迂回路を確保する必要がある。	・同左
経済性 （概算工事費 〈直工〉）	・3.0 億円	・4.8 億円	・7.8 億円
評　価	○ ・最も経済的であるが、周辺構造物への影響を考え、抑止杭との併用による規模縮小の検討が必要	△	△ ・盛土が最小規模でも大きく、総数量が増加するため経済性で劣る

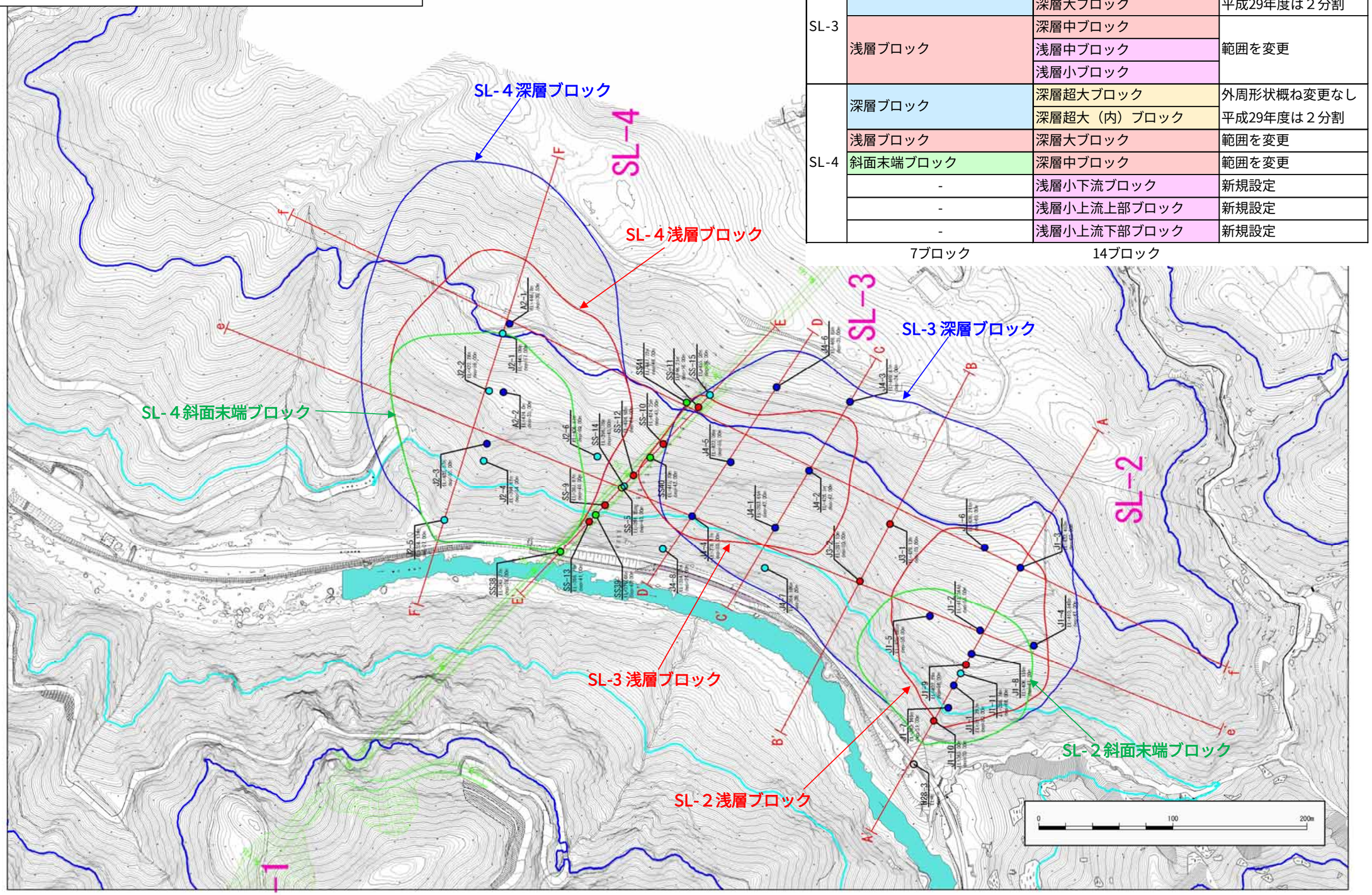
表 1.3.4　SL-3 斜面対策工の比較（抑制工+抑止工組合せ）

比較案	d. 排土工+鋼管杭（φ500）案	e. 盛土工＋鋼管杭（φ500）案	f.鋼管杭単独（φ500）案
概要図			
概　要	大口径ボーリングマシン、エアハンマを前提とした場合の最大径による鋼管杭工と排土工の組合せ案	大口径ボーリングマシン、エアハンマを前提とした場合の最大径による鋼管杭工と押え盛土の組合せ案	地すべり対策工として一般的な中～大口径ボーリングマシンによる鋼管杭（最大径）の単独案 （アクセスのない傾斜地へモノレール等で運搬）
概算数量	・排土基面標高　：　EL.430m ・排土量　：4 万 m^3　（法面高：50m） ・鋼管杭　φ508×t26mm（SM570 材），@2.0m L=32m,B=100m（50 本）	・押え盛土天端標高　：EL380m ・盛土量　：　29 万 m^3（盛土高：40m） ・鋼管杭　φ450×t9mm（SM570 材），@2.0m L=30.0m、B=100m（50 本）	・杭頭標高：　EL.390m ・鋼管杭　φ508×t=37mm（SM570 材），@2.0m L=32.5m,B=100m（50 本）
主要施工機械	・ダンプトラック 10t、ブルドーザ 32ｔ級 ・大口径ボーリングマシン（30kW 級） ・給排水設備、泥水プラント	・b 案と同様の地山掘削・運搬重機 ・大口径ボーリングマシン（30kW 級） ・給排水設備、泥水プラント	・大口径ボーリングマシン（30ｋW 級） ・給排水設備、泥水プラント
施工性	・a 案に比べ排土量が減少する。 ・鋼管杭の搬入等に仮設工が必要となる。	・盛土は施工数量が減じられるが b 案と同様 ・鋼管の搬入等に仮設工が必要となる。	・杭工数量が多く、施工箇所も密接するため、工期が長期化する。 ・鋼管の搬入等に仮設工が必要となる。
環境・維持管理	・法面が発生し、定期的な維持管理が必要である。 ・鋼管杭は地すべり力を受けるが定期的な点検等の維持管理は不要である。また、鋼管杭は地中に埋設されるため環境の変化は生じない。	・b 案と同様 ・（鋼管杭は同左）	・鋼管杭は地すべり力を受けるが定期的な点検等の維持管理は不要である。 ・鋼管杭は地中に埋設されるため、環境の変化は伴わない。
他施設への影響	・トンネル坑口や橋梁アバットと排土範囲が重複する。排土工単独に比べ影響範囲を縮小できる。	・盛土は河道対岸に達する規模であることから、河川の転流が必要となる。 ・橋梁ピア等に盛土が影響する	・排土を伴わないため、橋梁構造物への影響は少ない。橋梁ピアと鋼管杭の位置に留意する必要がある。
経済性 （概算工事費<直工>）	・5.2 億円	・6.7 億円	・5.8 億円
評　価	△ ・経済性では抑制工単独案より劣る。 ・杭工の規模は、移動層・固定層の物性値（変形係数）に大きく左右されるため、調査の蓄積が必要	△ ・経済性では抑制工単独案より劣る。	○ ・左記各案と経済的に大きな差異はなく、橋梁構造物への影響を最小限にできる。 ・さらに、大規模杭の施工が可能な足場が確保可能できれば工事費縮小が可能。

２．SL-3 ブロック過年度検討結果と本年度検討結果の変更点について

2.1 精査結果　平面形状の変更点

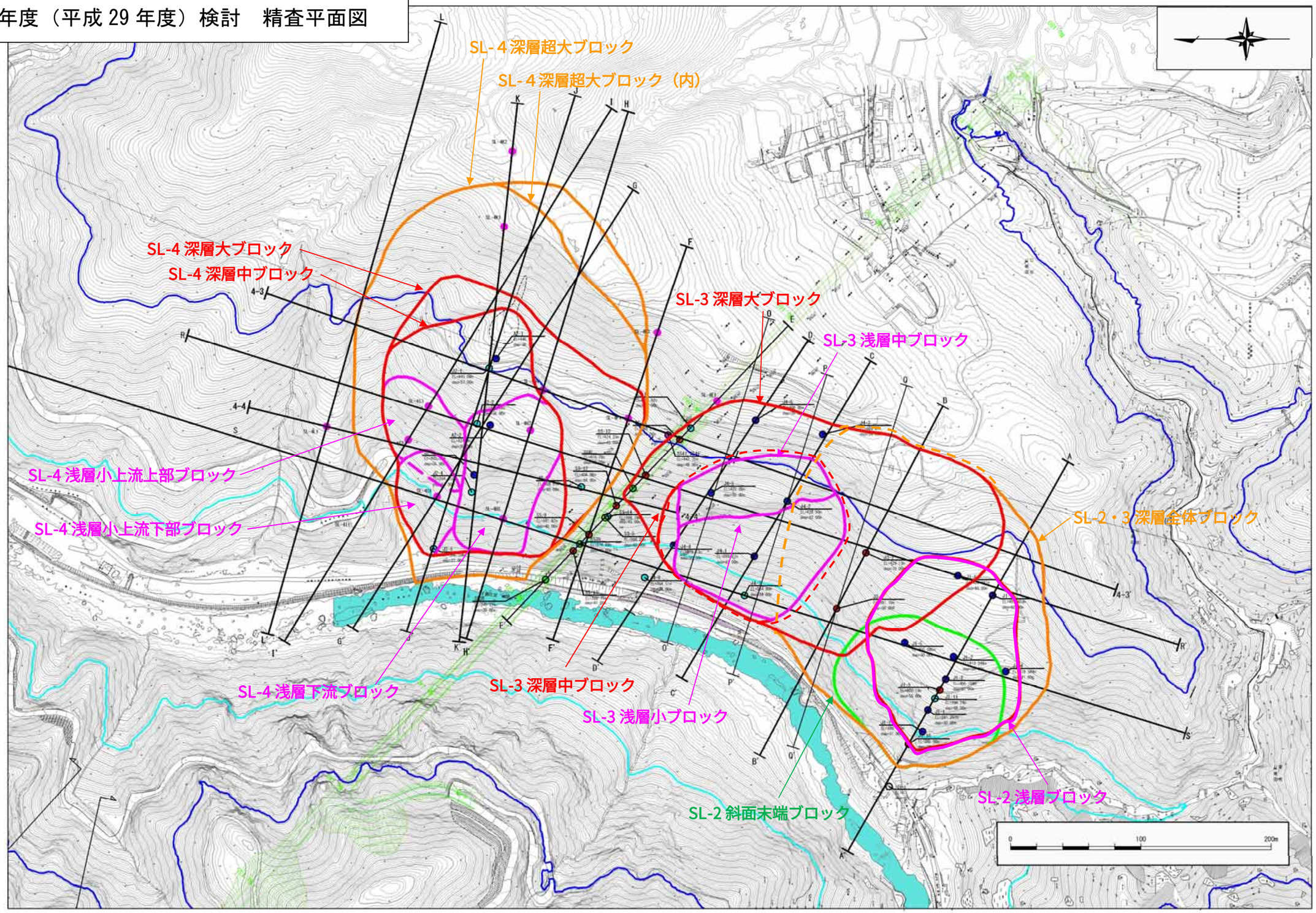
◆既往（平成 28 年度まで）検討　精査平面図



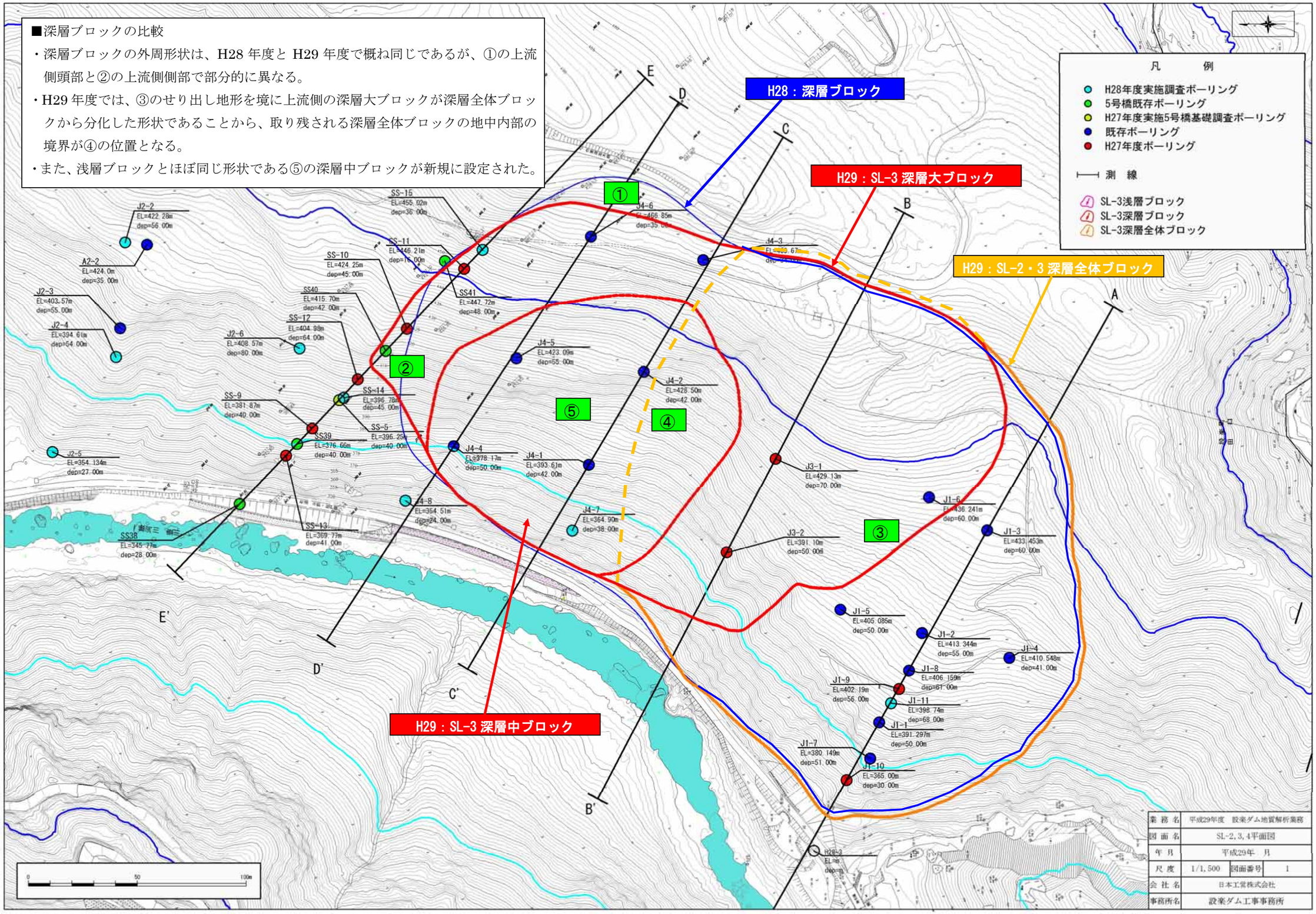
地すべりブロックの平面範囲区分　比較と変更点

	既往(平成28年度まで)検討	本年度（平成29年度）検討	変更点
SL-2	浅層ブロック	浅層ブロック	変更なし
	斜面末端ブロック	斜面末端ブロック	変更なし
SL-3	深層ブロック	深層全体ブロック	外周形状概ね変更なし
		深層大ブロック	平成29年度は２分割
	浅層ブロック	深層中ブロック	範囲を変更
		浅層中ブロック	
		浅層小ブロック	
SL-4	深層ブロック	深層超大ブロック	外周形状概ね変更なし
		深層超大（内）ブロック	平成29年度は２分割
	浅層ブロック	深層大ブロック	範囲を変更
	斜面末端ブロック	深層中ブロック	範囲を変更
	-	浅層小下流ブロック	新規設定
	-	浅層小上流上部ブロック	新規設定
	-	浅層小上流下部ブロック	新規設定
	7ブロック	14ブロック	

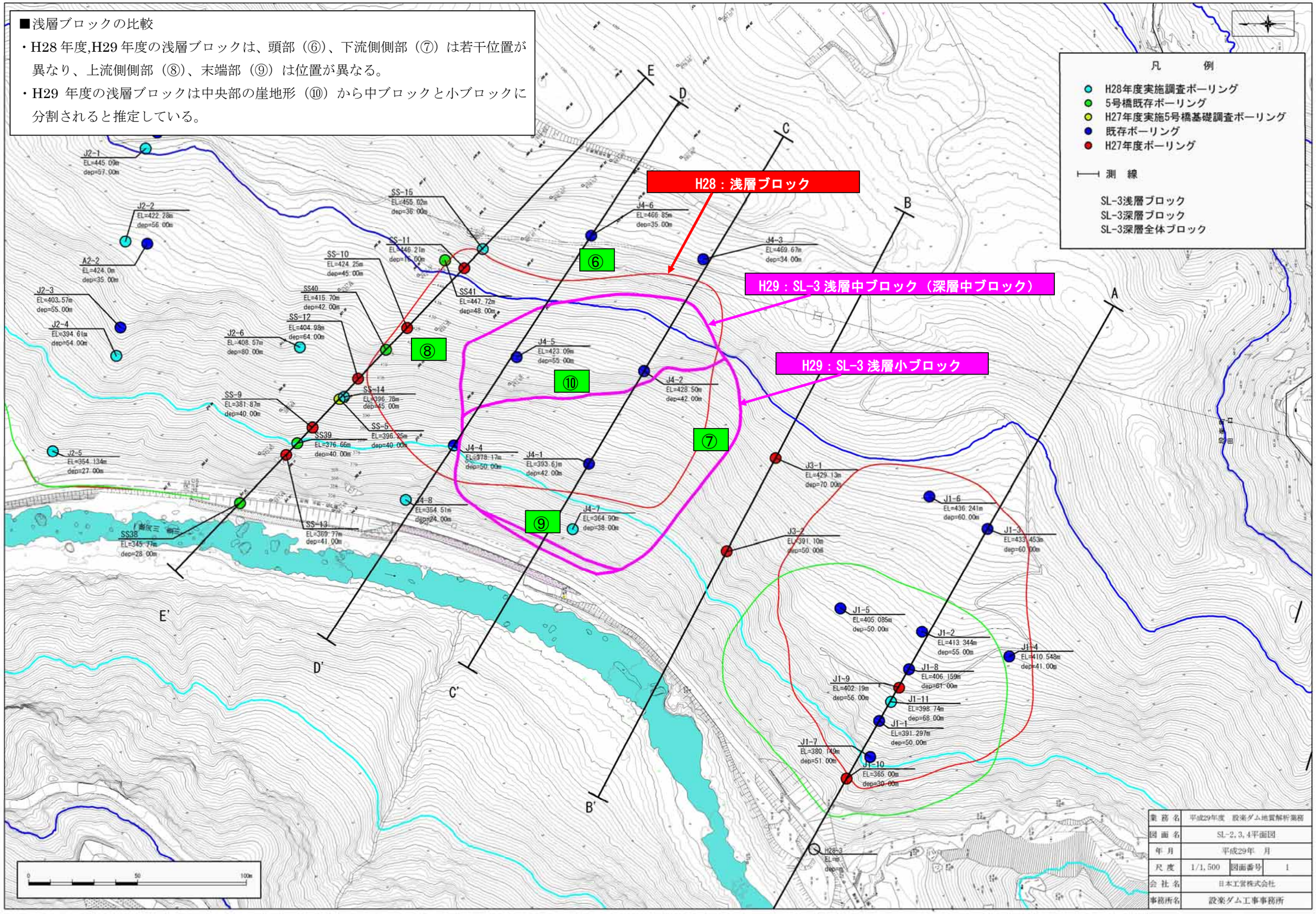
◆本年度（平成 29 年度）検討　精査平面図



（１）SL-3 深層ブロック


■深層ブロックの比較
・深層ブロックの外周形状は、H28 年度と H29 年度で概ね同じであるが、①の上流側頭部と②の上流側側部で部分的に異なる。
・H29 年度では、③のせり出し地形を境に上流側の深層大ブロックが深層全体ブロックから分化した形状であることから、取り残される深層全体ブロックの地中内部の境界が④の位置となる。
・また、浅層ブロックとほぼ同じ形状である⑤の深層中ブロックが新規に設定された。
H28：深層ブロック
H29：SL-3 深層大ブロック
H29：SL-2・3 深層全体ブロック
H29：SL-3 深層中ブロック
凡　例
H28年度実施調査ボーリング
5号橋既存ボーリング
H27年度実施5号橋基礎調査ボーリング
既存ボーリング
H27年度ボーリング
測　線
SL-3浅層ブロック
SL-3深層ブロック
SL-3深層全体ブロック
①
②
③
④
⑤
A
B
C
D
E
A'
B'
C'
D'
E'
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29年　月
尺度　1/1,500　図面番号　1
会社名　日本工営株式会社
事務所名　設楽ダム工事事務所

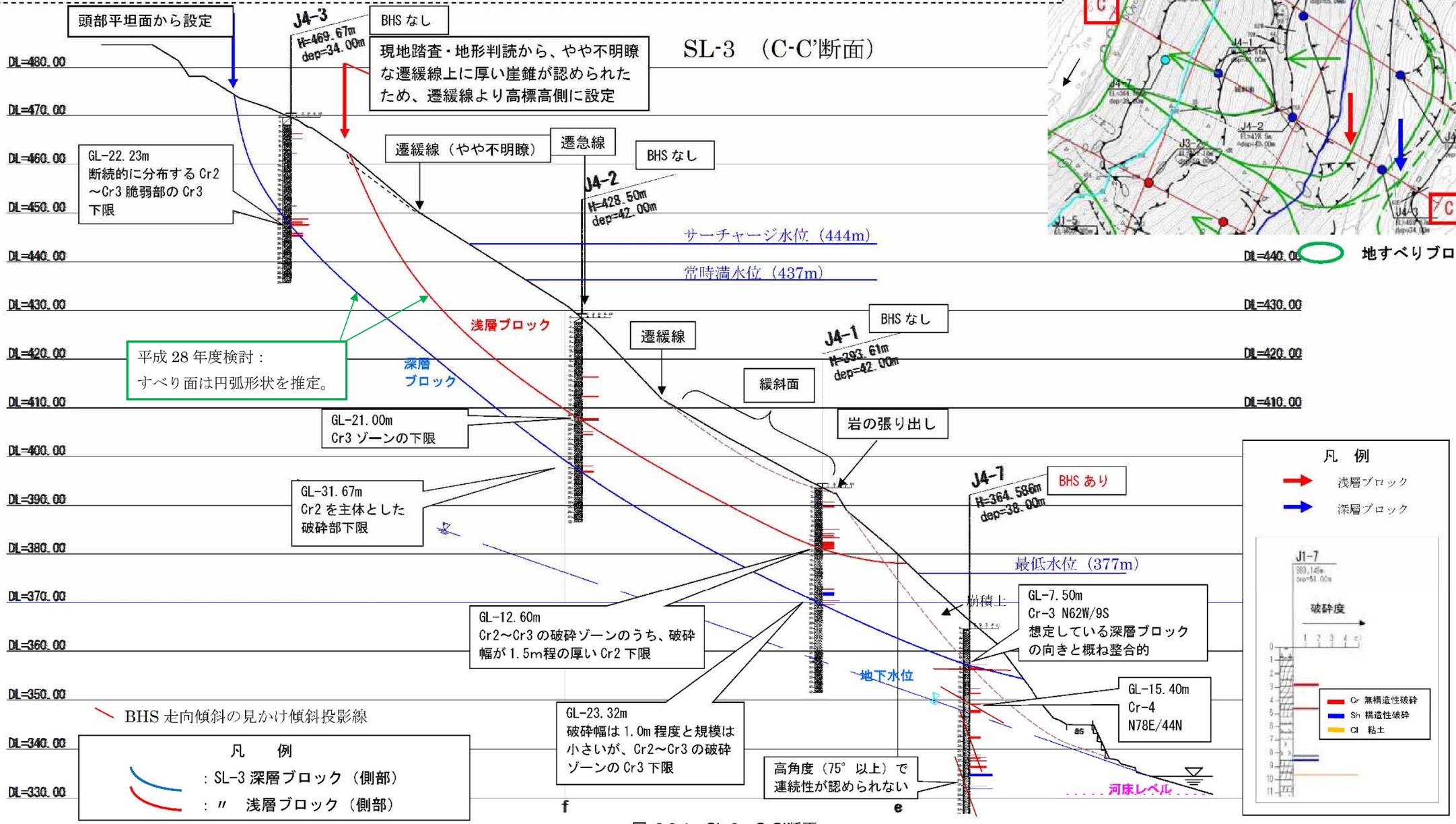
（２）SL-3 浅層ブロック


■浅層ブロックの比較
・H28 年度,H29 年度の浅層ブロックは、頭部（⑥）、下流側側部（⑦）は若干位置が異なり、上流側側部（⑧）、末端部（⑨）は位置が異なる。
・H29 年度の浅層ブロックは中央部の崖地形（⑩）から中ブロックと小ブロックに分割されると推定している。
凡　例
H28年度実施調査ボーリング
5号橋既存ボーリング
H27年度実施5号橋基礎調査ボーリング
既存ボーリング
H27年度ボーリング
測　線
SL-3浅層ブロック
SL-3深層ブロック
SL-3深層全体ブロック
H28：浅層ブロック
H29：SL-3 浅層中ブロック（深層中ブロック）
H29：SL-3 浅層小ブロック
⑥
⑦
⑧
⑨
⑩
A
B
C
D
E
A'
B'
C'
D'
E'
J2-1 EL=445.09m dep=57.00m
J2-2 EL=422.28m dep=56.00m
A2-2 EL=424.0m dep=35.00m
J2-3 EL=403.57m dep=55.00m
J2-4 EL=394.6tm dep=54.00m
J2-5 EL=354.134m dep=27.00m
J2-6 EL=408.57m dep=80.00m
SS-15 EL=455.02m dep=36.00m
SS-11 EL=446.21m dep=15.00m
SS-10 EL=424.25m dep=45.00m
SS40 EL=415.70m dep=42.00m
SS-12 EL=404.98m dep=64.00m
SS41 EL=447.72m dep=48.00m
SS-9 EL=381.87m dep=40.00m
SS39 EL=376.66m dep=40.00m
SS-14 EL=396.78m dep=45.00m
SS-5 EL=396.25m dep=40.00m
SS38 EL=345.77m dep=28.00m
SS-13 EL=369.77m dep=41.00m
J4-8 EL=364.51m dep=24.00m
J4-4 EL=378.17m dep=50.00m
J4-1 EL=393.6jm dep=42.00m
J4-7 EL=364.90m dep=38.00m
J4-6 EL=466.85m dep=35.00m
J4-3 EL=469.67m dep=34.00m
J4-5 EL=423.09m dep=55.00m
J4-2 EL=428.50m dep=42.00m
J3-1 EL=429.13m dep=70.00m
J3-2 EL=391.10m dep=50.00m
J1-6 EL=436.241m dep=60.00m
J1-3 EL=433.453m dep=60.00m
J1-5 EL=405.085m dep=50.00m
J1-2 EL=413.344m dep=55.00m
J1-4 EL=410.548m dep=41.00m
J1-8 EL=406.159m dep=61.00m
J1-9 EL=402.19m dep=56.00m
J1-11 EL=398.74m dep=68.00m
J1-1 EL=391.297m dep=50.00m
J1-7 EL=380.749m dep=51.00m
J1-10 EL=365.00m dep=30.00m
H28-3 EL=m dep=m
0 50 100m
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29年 月
尺度 1/1,500 図面番号 1
会社名 日本工営株式会社
事務所名 設楽ダム工事事務所

◆既往（平成 28 年度まで）検討　C-C’ 断面

2.3.1　C-C’測線

・末端ブロック：末端ボーリング J4-7 を踏まえて地形を再検討した結果、末端ブロックとしていた地形は張り出した岩の上下に厚い崩積土が溜まった地形で、地すべりによる地形ではないと判断した。
・浅層ブロック：やや不明瞭な遷緩線の上部に厚い崖錐が溜まっている地形状況から想定した平面的ブロック形状に対して、ボーリングの結果から Cr2～Cr3 の連続性が認められるため、断面形状として下記赤線の浅層ブロックを想定した。
・深層ブロック：連続的な頭部滑落崖地形、頭部平坦面から想定した平面的ブロック形状に対して、ボーリングの結果から Cr2～Cr3 の無構造性破砕の連続性が認められ、末端部の J4-7 の傾斜方向も概ね整合的であったため、断面形状として下記青線の深層ブロックを想定した。



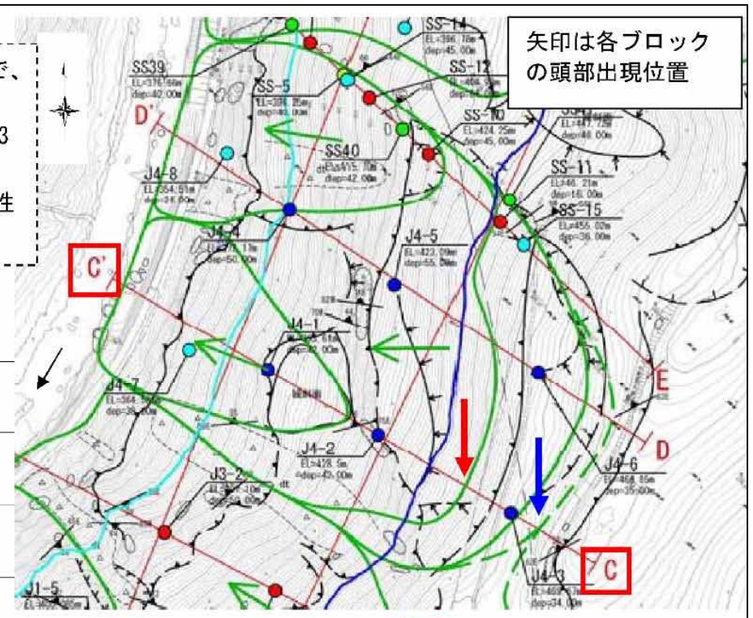


図 2.3.1　SL-3　C-C’断面

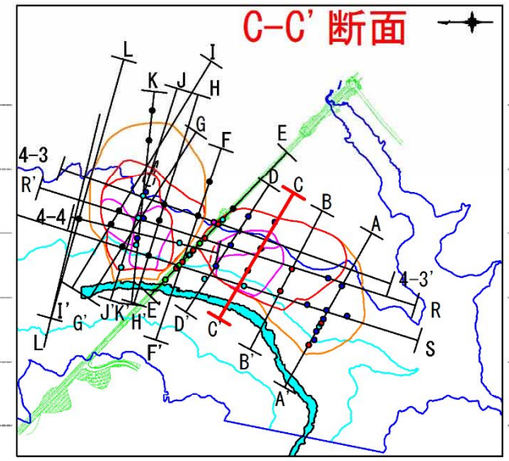
(1) C-C’ 断面　比較

●変更点①：深層すべり面 頭部形状
●変更点②：SL-3 深層中ブロックすべり面の追加
●変更点③：J4-1 孔　深層すべり面深度
●変更点④：J4-7 孔　深層すべり面深度
●変更点⑤：深層すべり面　末端形状
●変更点⑥：浅層すべり面 頭部位置
●変更点⑦：SL-3 浅層小ブロックすべり面の追加
●変更点⑧：浅層すべり面　末端位置
●変更点⑨：すべり面形状（共通）

【●変更点⑨】：すべり面形状（共通）：平成 28 年度検討では円弧状のすべり面形状を推定した。平成 29 年度検討では、SL-3 ブロックは重力性変形を素因とする岩盤地すべりであることから、頭部開口域・剪断域は直線形状として、その間の漸移域は円弧形状に推定した。

C-C’ 断面

◆本年度（平成 29 年度）検討　C-C’ 断面



【●変更点①】深層すべり面　頭部形状
・頭部：頭部位置（遷緩線）と J4-3 孔すべり面深度を結ぶ直線形状を推定。
・頭部引張ゾーンと剪断ゾーンの漸移域は、両ゾーンの直線状部に接する円弧形状を推定。

【●変更点②】SL-3 深層中ブロックすべり面の追加
・J4-2 孔と J4-3 孔で地すべり土塊の破砕度に顕著な差があることから、深層ブロックは、遷緩線で分化していると推定。

【●変更点③】J4-1 孔　深層すべり面深度
・J4-1 孔：深度 23.32m　⇒　深度 25.93m
一連の無構造性高破砕度ゾーンの下面に推定。

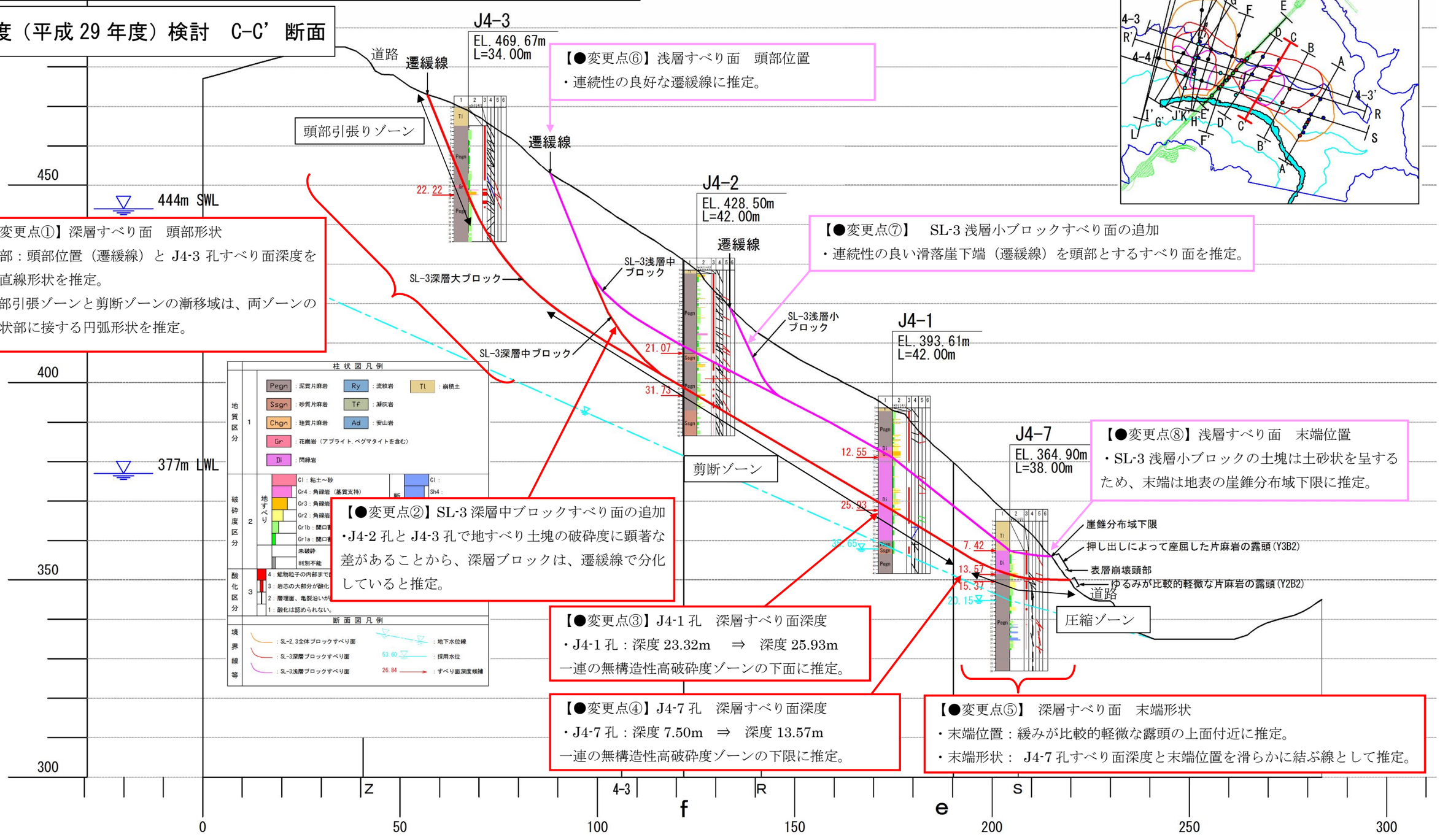
【●変更点④】J4-7 孔　深層すべり面深度
・J4-7 孔：深度 7.50m　⇒　深度 13.57m
一連の無構造性高破砕度ゾーンの下限に推定。

【●変更点⑤】 深層すべり面　末端形状
・末端位置：緩みが比較的軽微な露頭の上面付近に推定。
・末端形状： J4-7 孔すべり面深度と末端位置を滑らかに結ぶ線として推定。

【●変更点⑥】浅層すべり面　頭部位置
・連続性の良好な遷緩線に推定。

【●変更点⑦】 SL-3 浅層小ブロックすべり面の追加
・連続性の良い滑落崖下端（遷緩線）を頭部とするすべり面を推定。

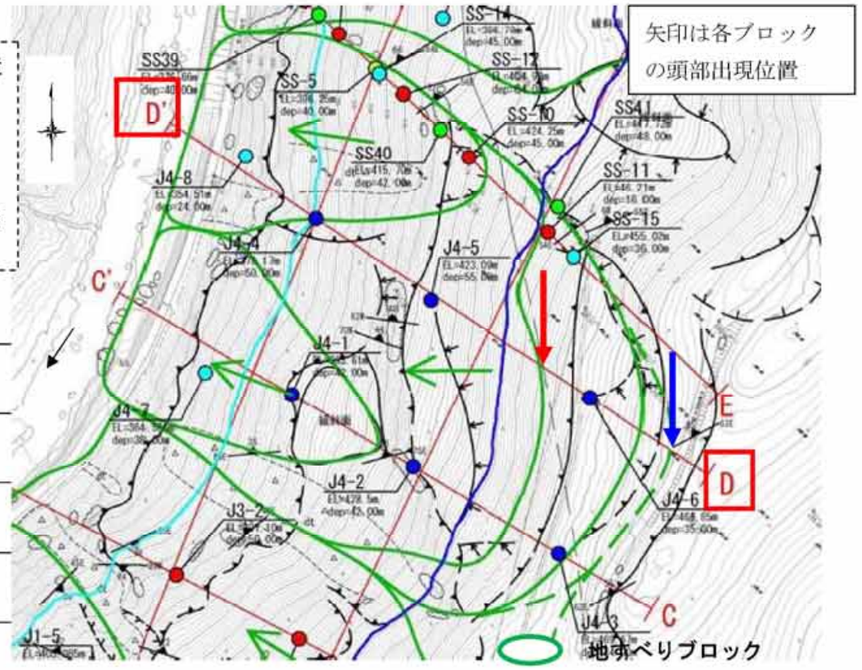
【●変更点⑧】浅層すべり面　末端位置
・SL-3 浅層小ブロックの土塊は土砂状を呈するため、末端は地表の崖錐分布域下限に推定。

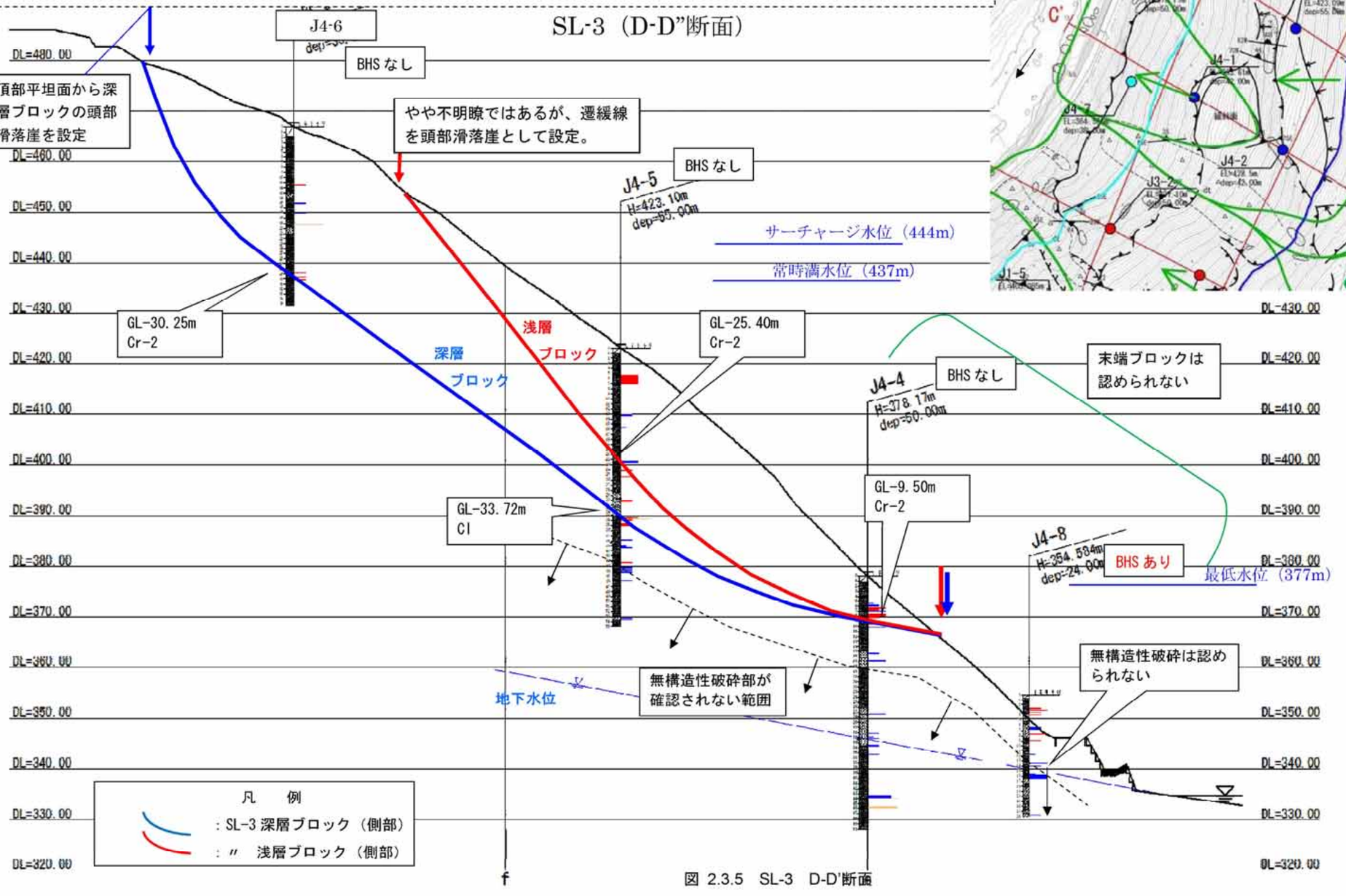


◆既往（平成 28 年度まで）検討　D-D’ 断面

2.3.2　D-D'測線

・末端ブロック：開口クラック状の微地形を頭部滑落崖とした末端ブロックが疑われたが、斜面末端部のボーリング J4-8 の深部には無構造性破砕部が分布せず、末端ブロックに該当する破砕部は認められない。
・浅層ブロック：やや不明瞭な遷緩線の上部に厚い崖錐が溜まっている地形状況から想定した平面的ブロック形状に対して、ボーリング（J4-5，J4-4）からも Cr2 の連続した無構造性破砕が認められたため、断面形状として下記赤線の浅層ブロックを想定した。
・深層ブロック：連続的な頭部滑落崖地形、頭部平坦面から想定した平面的ブロック形状に対して、ボーリング（J4-6, J4-5, J4-4）で Cr2～Cl の無構造性破砕の連続性が認められた。一方、J4-8 では深部に無構造性破砕は認められなかったため、断面形状として下記青線の深層ブロックを想定した。





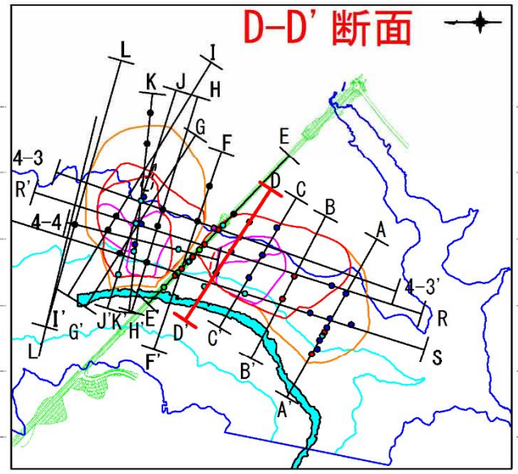
f

図 2.3.5　SL-3　D-D'断面

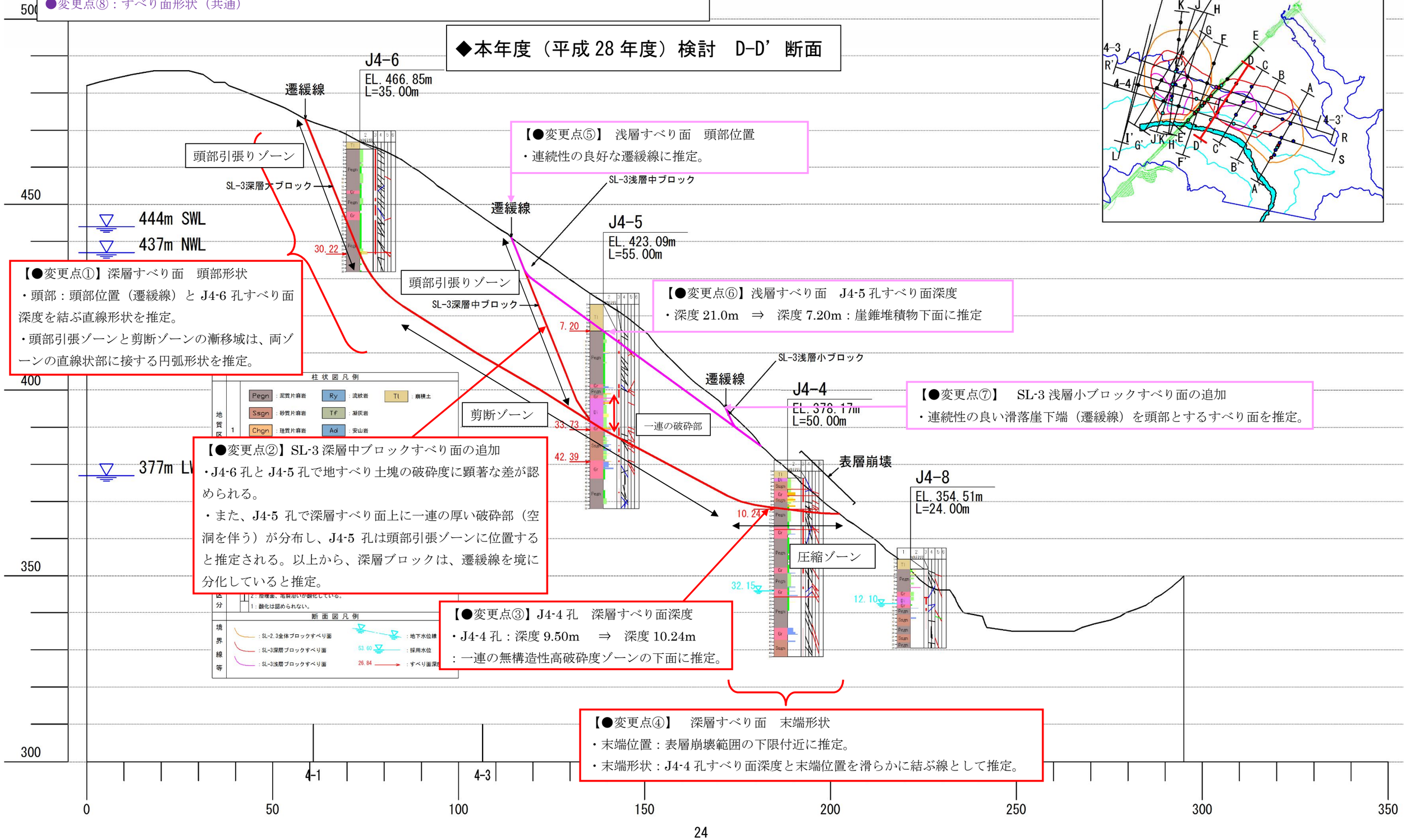
(2) D-D’ 断面　比較

●変更点①：深層すべり面 頭部形状
●変更点②：SL-3 深層中ブロックすべり面の追加
●変更点③：J4-4 孔　深層すべり面深度
●変更点④：深層すべり面　末端形状
●変更点⑤：浅層すべり面　頭部位置
●変更点⑥：浅層すべり面　J4-5 孔すべり面深度
●変更点⑦：SL-3 浅層小ブロックすべり面の追加
●変更点⑧：すべり面形状（共通）

【●変更点⑧】：すべり面形状（共通）：平成 28 年度検討では円弧状のすべり面形状を推定した。平成 29 年度検討では、SL-3 ブロックは重力性変形を素因とする岩盤地すべりであることから、頭部開口域・剪断域は直線形状として、その間の漸移域は円弧形状に推定した。



◆本年度（平成 28 年度）検討　D-D’ 断面



【●変更点①】深層すべり面　頭部形状
・頭部：頭部位置（遷緩線）と J4-6 孔すべり面深度を結ぶ直線形状を推定。
・頭部引張ゾーンと剪断ゾーンの漸移域は、両ゾーンの直線状部に接する円弧形状を推定。

【●変更点②】SL-3 深層中ブロックすべり面の追加
・J4-6 孔と J4-5 孔で地すべり土塊の破砕度に顕著な差が認められる。
・また、J4-5 孔で深層すべり面上に一連の厚い破砕部（空洞を伴う）が分布し、J4-5 孔は頭部引張ゾーンに位置すると推定される。以上から、深層ブロックは、遷緩線を境に分化していると推定。

【●変更点③】J4-4 孔　深層すべり面深度
・J4-4 孔：深度 9.50m　⇒　深度 10.24m
：一連の無構造性高破砕度ゾーンの下面に推定。

【●変更点④】　深層すべり面　末端形状
・末端位置：表層崩壊範囲の下限付近に推定。
・末端形状：J4-4 孔すべり面深度と末端位置を滑らかに結ぶ線として推定。

【●変更点⑤】　浅層すべり面　頭部位置
・連続性の良好な遷緩線に推定。

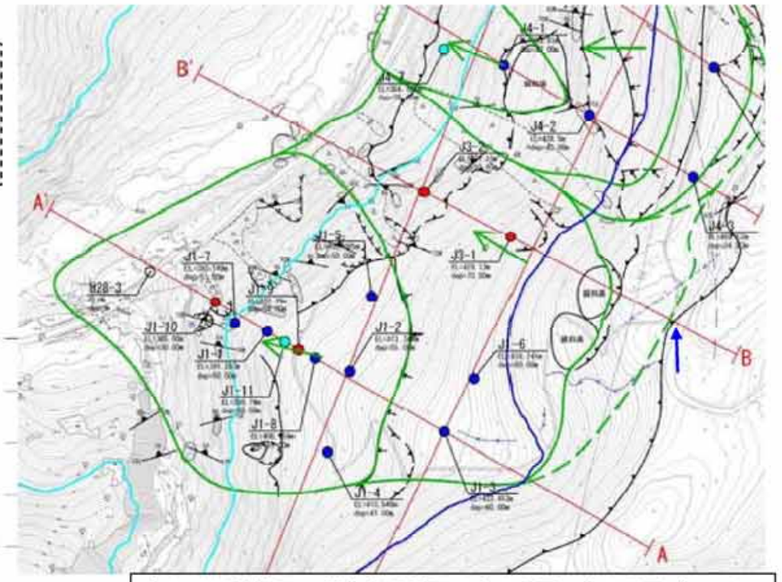
【●変更点⑥】浅層すべり面　J4-5 孔すべり面深度
・深度 21.0m　⇒　深度 7.20m：崖錐堆積物下面に推定

【●変更点⑦】　SL-3 浅層小ブロックすべり面の追加
・連続性の良い滑落崖下端（遷緩線）を頭部とするすべり面を推定。

◆既往（平成 28 年度まで）検討　B-B’ 断面

2.2.2　B-B'測線

・浅層ブロック：側部地形が不明瞭ではあるが、緩斜面から頭部形状を想定した平面的ブロック形状に対して、J3-1 では流れ目 (N7W23W) だが 5cm と薄い Cr3 破砕が認められた。しかし、J3-2 の Cr3 の傾斜方向は差目 (N87W49S) もしくは高角度 (N65E71N) で、連続的な破砕部は認められないため、浅層ブロックの存在可能性は低いと考えられる。
・深層ブロック：連続的な小崖地形と頭部平坦面から想定した平面的ブロック形状に対して、ボーリングからも Cr2～Clay の連続した無構造性破砕が認められ、傾斜方向についても斜面向きに対して流れ目で連続的であるため、断面形状としては下記青線を想定した。



矢印は判読結果に対応する位置（赤は浅層、青は深層ブロック）

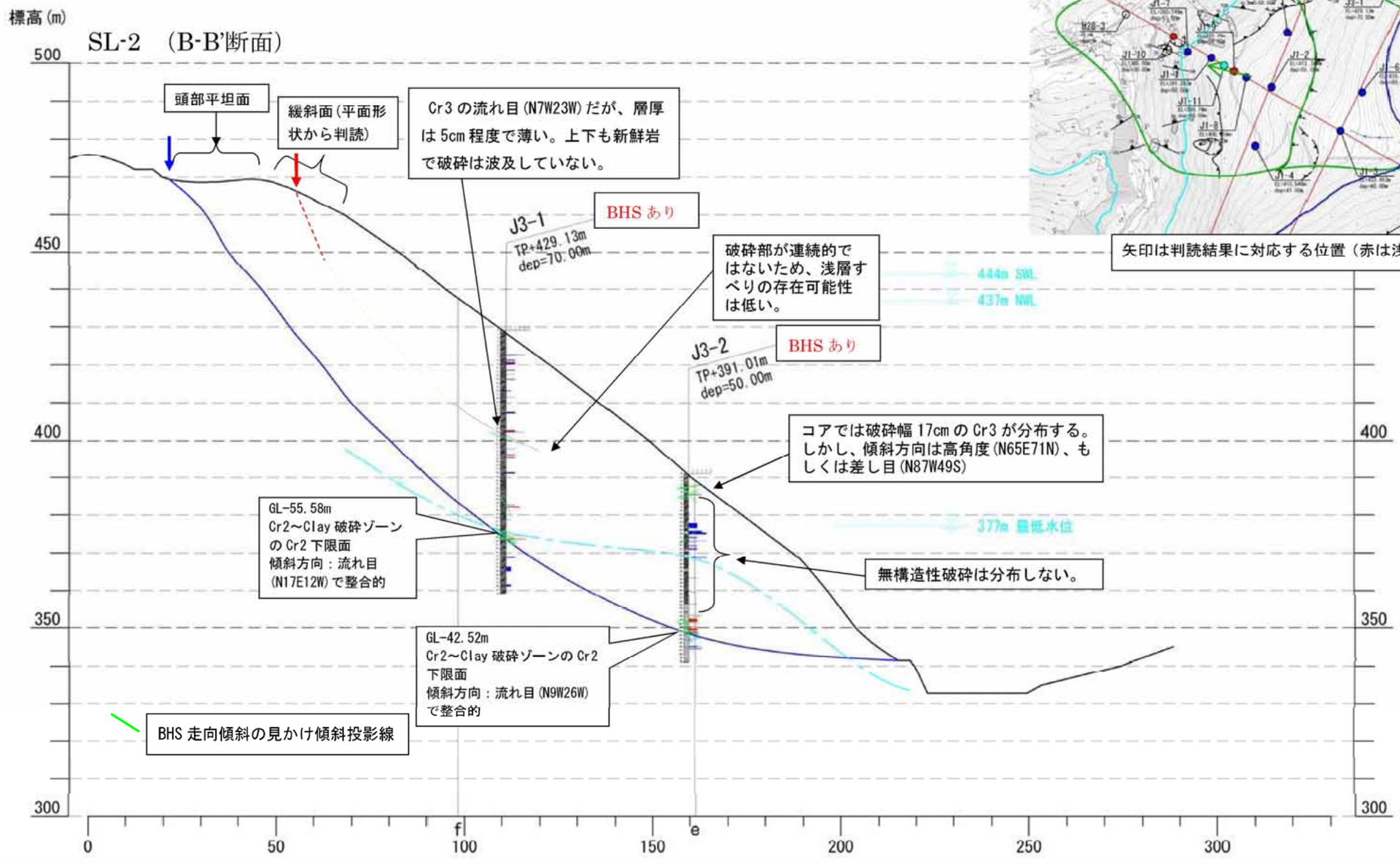


図 2.2.9　B-B’ 断面における検討ブロック形状の設定

(3) B-B’ 断面　比較

●変更点①：深層すべり面（H29：SL-2・3 深層全体ブロック）　頭部形状

●変更点②：SL-3 深層大ブロックすべり面の追加

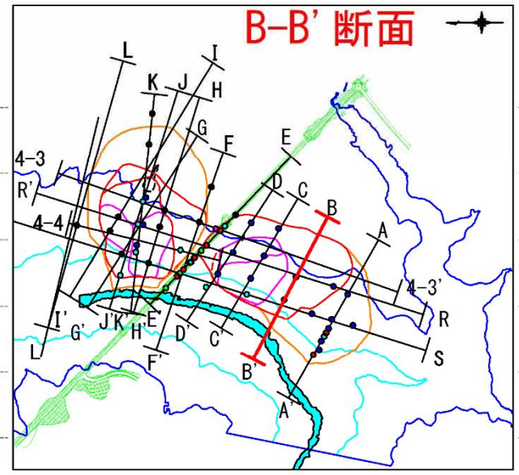
●変更点③：深層すべり面（H29：SL-2・3 深層全体ブロック）に作用する地下水位線

●変更点④：すべり面形状（共通）

【●変更点④】：すべり面形状（共通）：平成 28 年度検討では円弧状のすべり面形状を推定した。平成 29 年度検討では、SL-3 ブロックは重力性変形を素因とする岩盤地すべりであることから、頭部開口域・剪断域は直線形状として、その間の漸移域は円弧形状に推定した。

B-B’ 断面

◆本年度（平成 29 年度）検討　B-B’ 断面



標高

遷緩線

頭部引張りゾーン

444m SWL

437m NWL

SL-3深層大ブロック

SL-2・3深層全体ブロック

J3-1
EL. 429. 13m
L=70. 00m

26. 84

53. 60

55. 42

剪断ゾーン

J3-2
EL. 391. 01m
L=50. 00m

15. 99

42. 69

著しくゆるんだ片麻岩の露頭が分布

緩みが比較的小さい片麻岩の岩盤露頭が分布

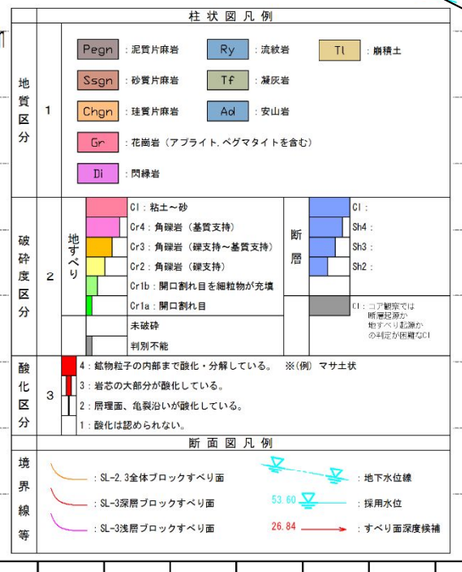
圧縮ゾーン

377m

【●変更点①】深層すべり面　頭部形状
・頭部：頭部位置（遷緩線）から高角直線形状を推定。
・頭部引張ゾーンと剪断ゾーンの漸移域は、両ゾーンの直線状部に接する円弧形状を推定。

【●変更点②】SL-3 深層大ブロックすべり面の追加
・コア区分見直しの結果、J3-1 孔、J3-2 孔において、深層すべり面の上位に、すべり面候補と成り得る無構造性高破砕度ゾーンを抽出。
・地形判読結果、周辺孔のすべり面深度、ボアホール解析等を総合的に検討した結果、SL-2・3 深層全体ブロックの上位に、SL-3 深層大ブロックすべり面が存在すると推定。

【●変更点③】SL2・3 深層全体ブロックに作用する地下水位線
・J3-2 孔の削孔時水位は、周辺ボーリング孔の孔内水位との比較から地下水位を正確に反映していないと評価。
・J3-2 を除いたボーリング孔の孔内水位から地下水位コンターを推定し、地下水位線を推定した。

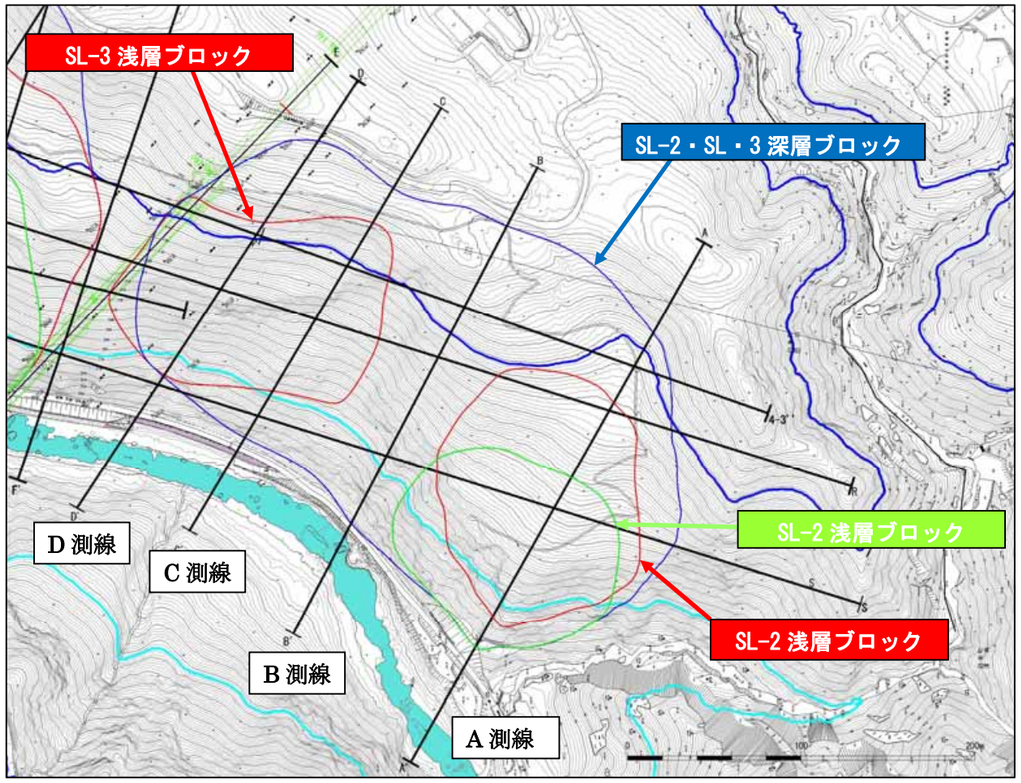


2.3 安定解析結果　変更点

◆既往検討　安定解析

＜結果の要旨＞
・SL-2 斜面末端すべり（A-A’）において湛水時に 5%以上の安全率低下が見込まれる。
・SL-3 浅層すべり（D-D’，d-d’）において湛水時に 5%以上の安全率低下が見込まれる。

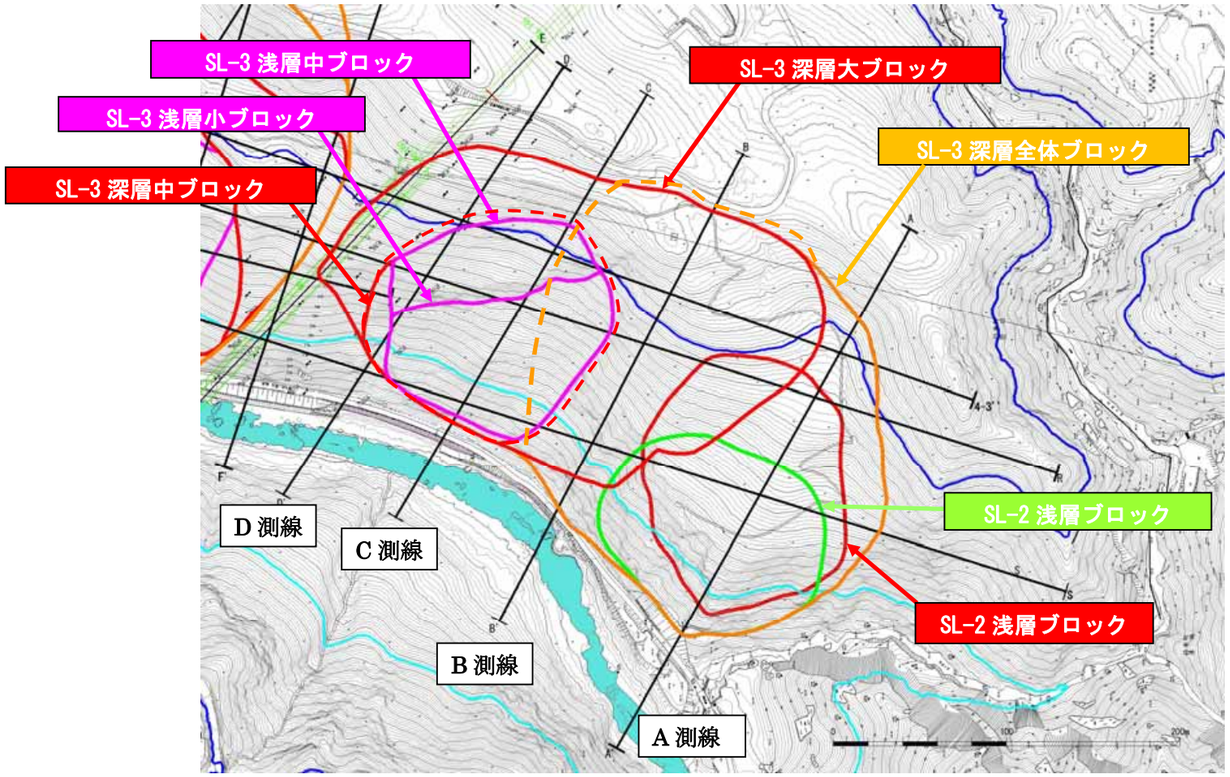
対象ブロック					設定定数				解析結果				最大抑止力			
									水位上昇時		水位急低下時（SWL→NWL）					
番号	ブロック	測線	すべり面	ブロックの主側線方向断面	単位体積重量（kN/m3）	粘着力C（kN/m2）	内部摩擦角φ（°）	Fs_0	水位(EL.m)	Fs_{min}	水位（EL.m）	Fs_{min}	抵抗力(kN)	起動力(kN)	計画Fs	必要抑止力（kN）
1	SL-2	A-A’	深層		23.0	25.0	21.29	1.05	380	1.025	444→437	1.137	51,019	49,756	1.150	6,200
2			浅層			25.0	22.32	1.05	390	1.015		1.187	20,419	20,122	1.150	2,721
3			斜面末端	○		25.0	26.53	1.05	375	0.968		1.159	21,659	22,384	1.150	4,083
4	SL-2	B-B’	深層			25.0	34.64	1.05	395	1.044		1.070	78,686	75,385	1.150	8,006
5	SL-3	C-C’	深層			25.0	32.77	1.05	405	1.010		1.009	41,308	40,919	1.150	5,748
6			浅層			21.0	30.89	1.05	410	1.005		1.020	17,379	17,289	1.150	2,504
7	SL-3	D-D’	深層			25.0	32.43	1.05	400	1.010		1.003	47,549	47,064	1.150	6,575
8			浅層			25.0	34.84	1.05	395	0.994		1.121	19,451	19,577	1.150	3,062
9	SL-4	F-F’	深層	○		25.0	28.51	1.05	330	1.050		1.078	103,494	98,555	1.150	9,845
10			浅層	○		25.0	24.10	1.05	415	1.036		1.039	37,511	35,945	1.150	3,826
11			斜面末端1	○		25.0	31.04	1.05	330	1.050		1.230	48,716	46,395	1.150	4,638
12			斜面末端2	○		18.0	28.38	1.05	390	1.009		1.156	16,909	16,763	1.150	2,369
13	SL-2	a-a’	深層	○		25.0	24.93	1.05	350	1.048		1.250	59,557	56,817	1.150	5,782
14	SL-3	b-b’	深層	○		25.0	31.96	1.05	390	1.024		1.043	48,116	46,982	1.150	5,913
15	SL-2	c-c’	浅層	○		23.0	22.67	1.05	390	1.024		1.176	21,059	20,566	1.150	2,591
16	SL-3	d-d’	浅層	○		20.0	30.81	1.05	410	0.992		1.059	14,489	14,611	1.150	2,313



◆本年度検討　安定解析

・安定解析の結果、SL-2 斜面末端ブロックの A-A’ 測線で湛水時の最小安全率 Fsmin<1.00 となった。
SL-3 深層大ブロックの C-C’ 測線、D-D’ 測線で湛水時の採取安全率 Fsmin<1.00 となった。
SL-3 深層中ブロックの D 測線で湛水時の最小安全率 Fsmin<1.00 となった。

ブロック		解析測線	設定定数					解析結果				最大抑止力						対応する既往検討番号ケースからの主な変更点	対応する既往検討番号ケース
			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	φ(°)逆算内部摩擦力	貯水位上昇時		貯水位急下降時 (SWL 444m→NWL437m)		抵抗力 (kN)	滑動力 (kN)	計画安全率	必要抑止力 (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-2･3	深層全体	A-A’	有	1.05	23.0	25.0	21.29	1.025	380	1.137	444→437	51019	49756	1.150	6200	1.025	上昇時380	既往検討から変化なし。	1
SL-2	浅層	A-A’	有	1.05	23.0	25.0	22.32	1.015	390	1.187	444→437	20419	20122	1.150	2788	1.017	上昇時385	既往検討から変化なし。	2
SL-2	斜面末端	A-A’	有	1.05	23.0	25.0	26.53	0.968	375	1.159	444→437	21659	21659	1.150	4083	0.968	上昇時375	既往検討から変化なし。	3
SL-2･3	深層全体	B-B’	有	1.05	23.0	25.0	28.93	1.018	405-411	1.015	444→437	63683	64664	1.150	8571	1.015	下降時437	（解析条件） すべり面、地下水位線変更。 （解析結果） Fsmin検討 1.044(既往) → 1.018(本年度検討)	4
SL-3	深層大	B-B’	無	1.05	23.0	25.0	28.93	1.035	380-382	1.031	444→437	33941	32917	1.150	3914	1.031	下降時437	-	追加
SL-3	深層大	C-C’	無	1.05	23.0	25.0	32.55	1.018	421-423	0.996	444→437	51171	49579	1.150	5844	1.032	上昇時367	（解析条件） すべり面変更。 （解析結果） Fsmin 1.010(既往検討) → 0.996(本年度検討)	5
SL-3	深層中	C-C’	無	1.05	23.0	25.0	32.04	1.017	403-408	1.059	444→437	36673	35717	1.150	4402	1.026	上昇時366	-	追加
SL-3	浅層中	C-C’	無	1.05	23.0	22.0	30.85	1.042	363-364	1.065	444→437	22695	21762	1.150	2331	1.042	上昇時363	（解析条件） すべり面変更。 （解析結果） Fsmin 1.005(既往検討) → 1.042(本年度検討)	6
SL-3	浅層小	C-C’	無	1.05	23.0	13.0	31.87	1.033	363-365	1.153	444→437	10493	10156	1.150	1186	1.033	上昇時363	-	追加
SL-3	深層大	D-D’	無	1.05	23.0	25.0	31.43	1.010	414-424	0.983	444→437	46501	45679	1.150	6030	1.017	上昇時391	（解析条件） すべり面変更。 （解析結果） Fsmin 1.003(既往検討) → 0.983(本年度検討)	7
SL-3	深層中	D-D’	無	1.05	23.0	25.0	30.50	0.979	396-398	1.150	444→437	19495	19803	1.150	3279	0.984	上昇時390	-	追加

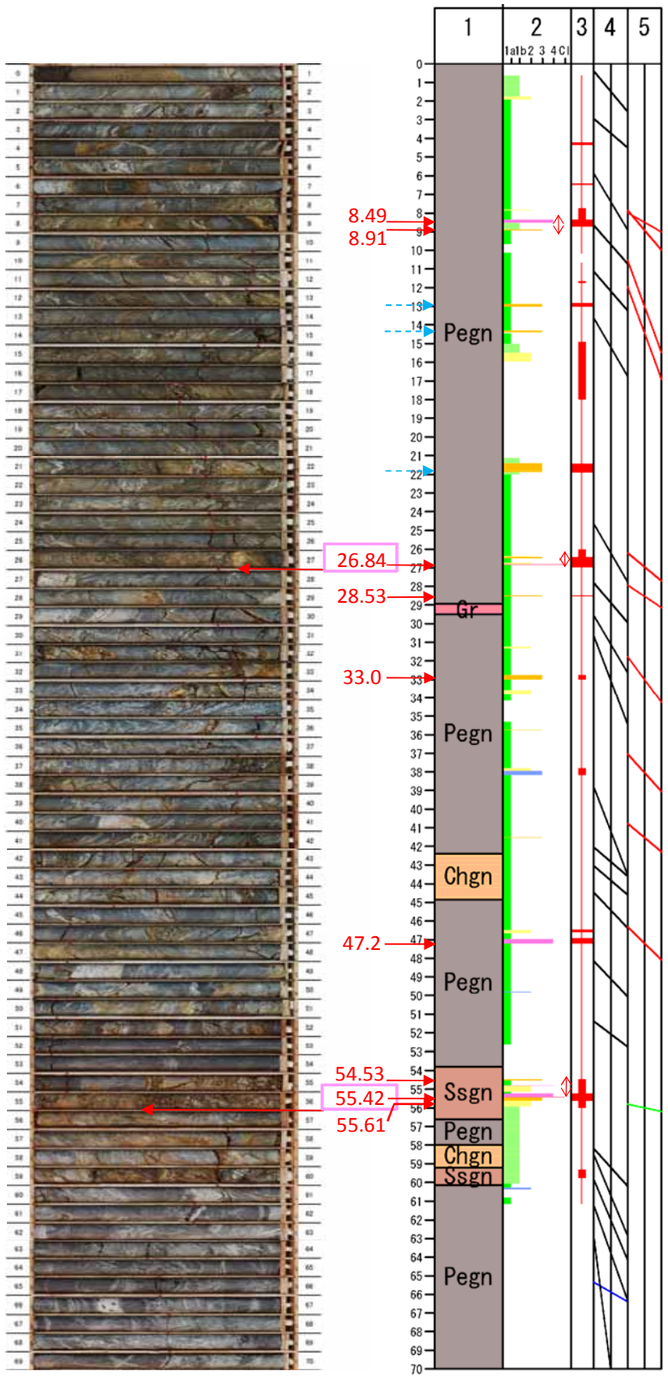


3. コア観察整理資料とコア写真

簡易柱状図凡例

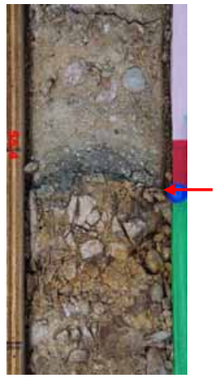
		柱 状 図 凡 例
地質区分	1	Pegn：泥質片麻岩　Ry：流紋岩　Tl：崩積土 Ssgn：砂質片麻岩　Tf：凝灰岩 Chgn：珪質片麻岩　Ad：安山岩 Gr：花崗岩（アプライト，ペグマタイトを含む） Di：閃緑岩
破砕度区分	2	地すべり：CIS：粘土～砂 ※S：斜面変動 Slope movement Cr4：角礫岩（基質支持） Cr3：角礫岩（礫支持～基質支持） Cr2：角礫岩（礫支持） Cr1b：開口割れ目を細粒物が充填 Cr1a：開口割れ目 無破砕 判別不能 断層：CIF：※F：断層 Fault Sh4： Sh3： Sh2： CIFN：断層破砕帯中の無構造CI ※F：断層 Fault　N：無構造 Non-structural
酸化区分	3	4：鉱物粒子の内部まで酸化・分解している。　（例）マサ土状 3：岩芯の大部分が酸化している。 2：層理面、亀裂沿いが酸化している。 1：酸化は認められない。
地質構造	4	／：片理面・片麻層構造　／：貫入面 ※ コア観察における真の角度
剪断面	5	／：未固結断層岩の剪断面，すべり面 ／：カタクレーサイトの剪断面　※ コア観察における真の角度

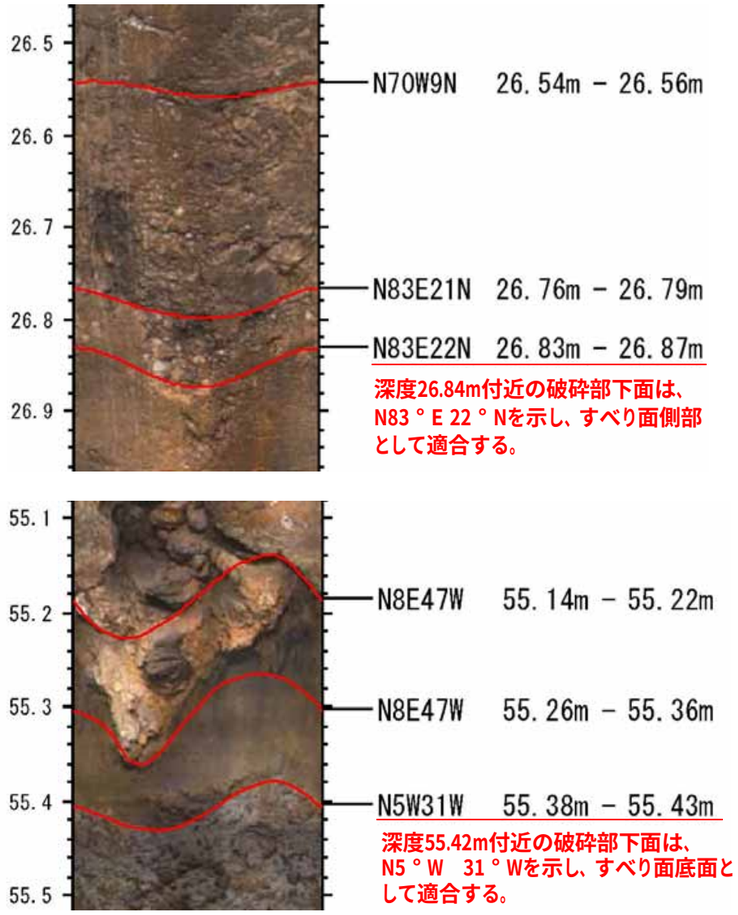
孔番	調査年度	標高(m)	掘進長(m)	削孔径	調査項目	観測仕様
J3-1	H27	429.13	70.0	φ86mm	ボアホール解析	孔内傾斜計

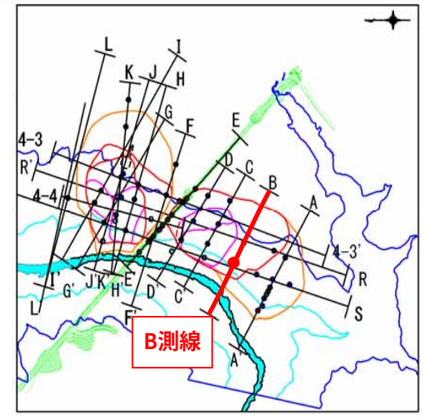


すべり面深度候補　26.84m

すべり面深度候補　55.42m







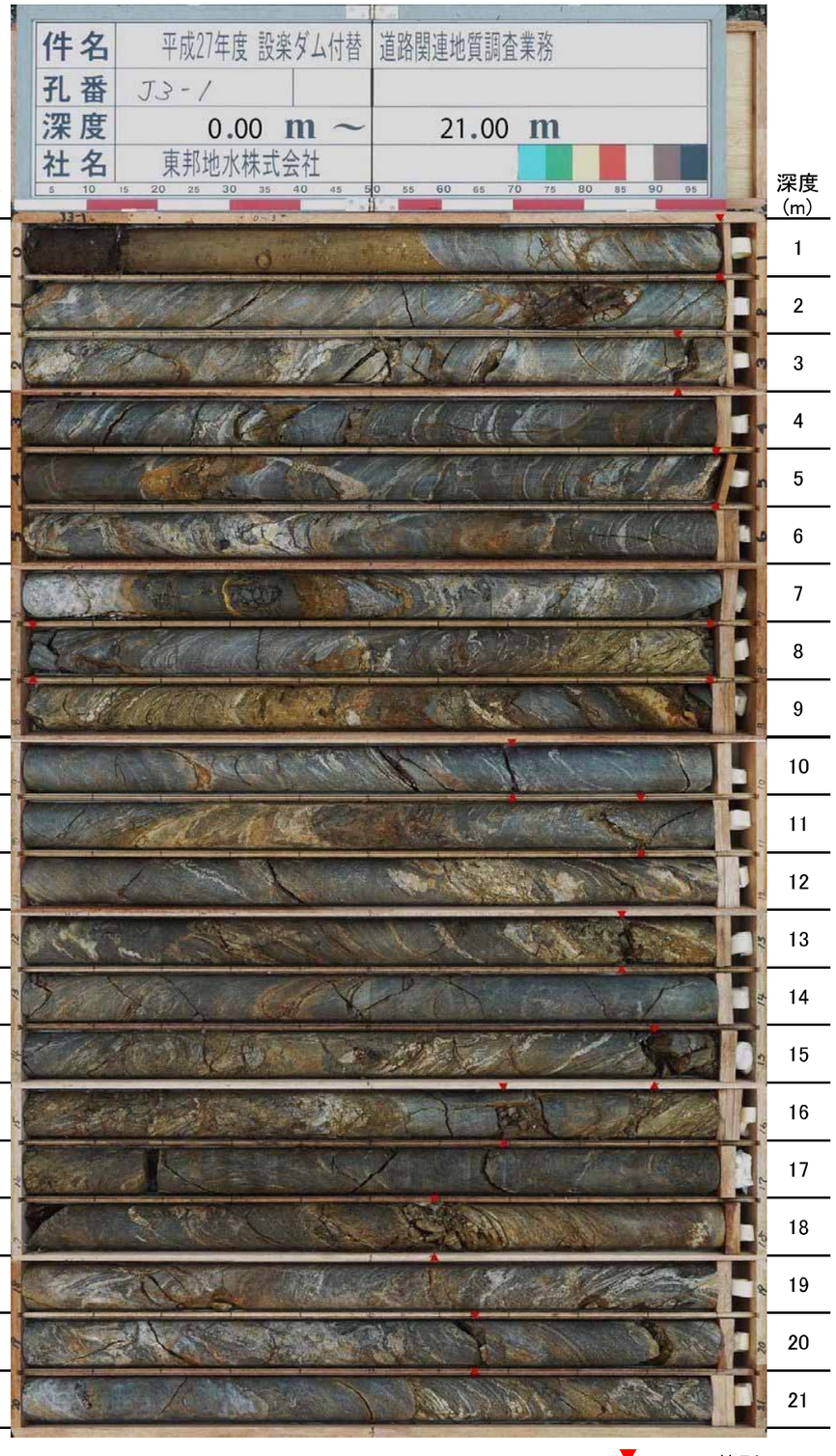
柱状図凡例

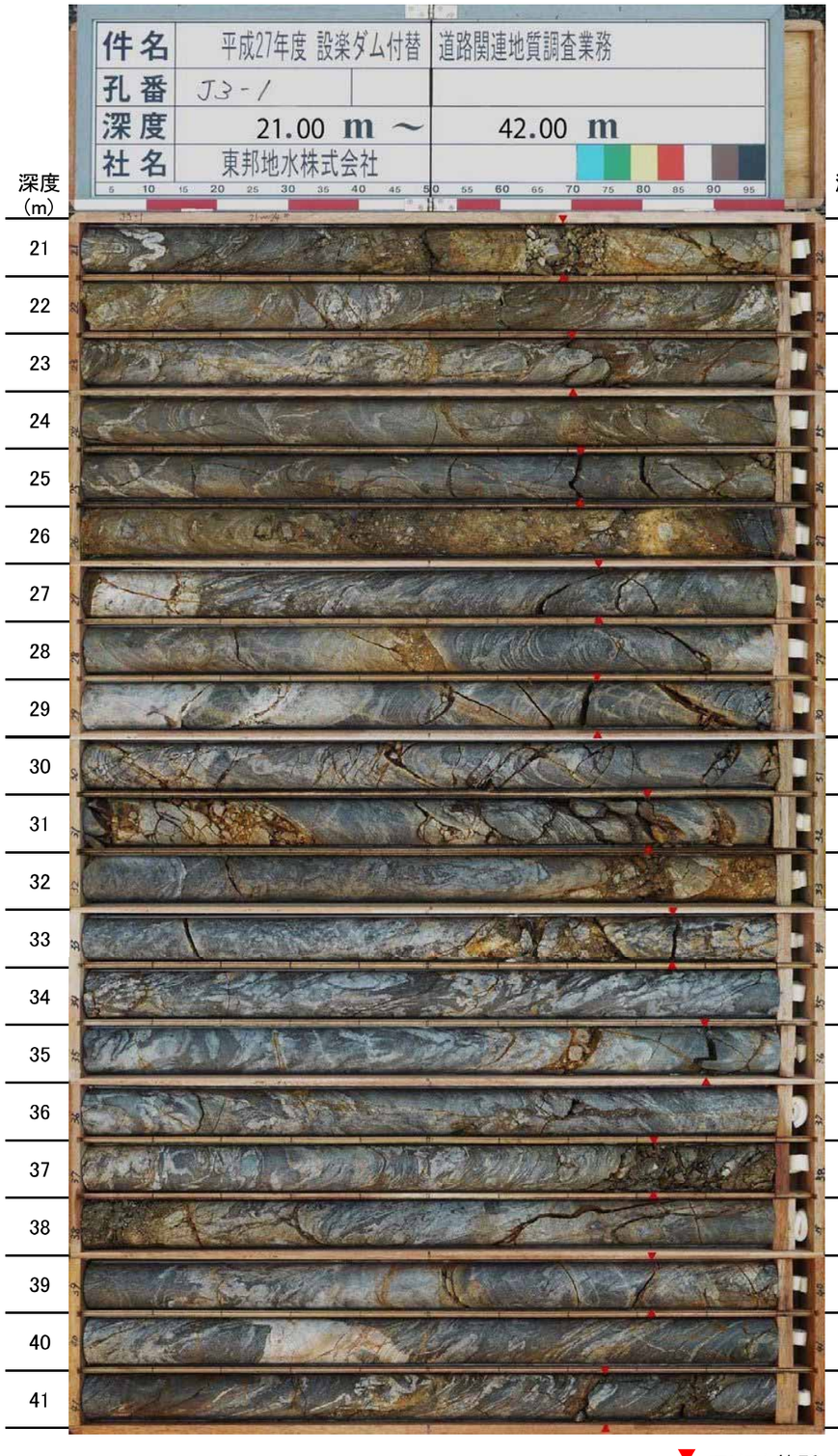
地質区分 1	Pegn：泥質片麻岩	Ry：流紋岩
	Ssgn：砂質片麻岩	Tf：凝灰岩
	Chgn：珪質片麻岩	Ad：安山岩
	Gr：花崗岩（アプライト，ペグマタイトを含む）	
	Di：閃緑岩	
	Tl：崩積土	
破砕度区分 2 地すべり	CIS：粘土～砂 ※S 斜面変動 Slope movement	
	Cr4：角礫岩（基質支持）	
	Cr3：角礫岩（礫支持～基質支持）	
	Cr2：角礫岩（礫支持）	
	Cr1b：開口割れ目を細粒物が充填	
	Cr1a：開口割れ目	
	無破砕	
	判別不能	
断層	CIF：※F 断層 Fault	
	Sh4：	
	Sh3：	
	Sh2：	
	CIFN：断層破砕帯中の無構造CI	
	※F 断層 Fault N：無構造 Non-structural	
酸化区分 3	4：鉱物粒子の内部まで酸化・分解している。（例）マサ土状	
	3：岩芯の大部分が酸化している。	
	2：層理面、亀裂沿いが酸化している。	
	1：酸化は認められない。	
地質構造 4	：片理面・片麻層構造	：貫入面
	※ コア観察における真の角度	
剪断面 5	：未固結断層岩の剪断面，すべり面	
	：カタクレーサイトの剪断面 ※ コア観察における真の角度	

無構造性高破砕度ゾーン（Cr3、Cr4、Clを含む一連区間）　すべり面深度候補（二次抽出）
すべり面深度候補（一次抽出）　高角亀裂に沿うCr3、Cr4、　片理面の折れ曲がりの軸部に沿う局所的なCr3,Cr4

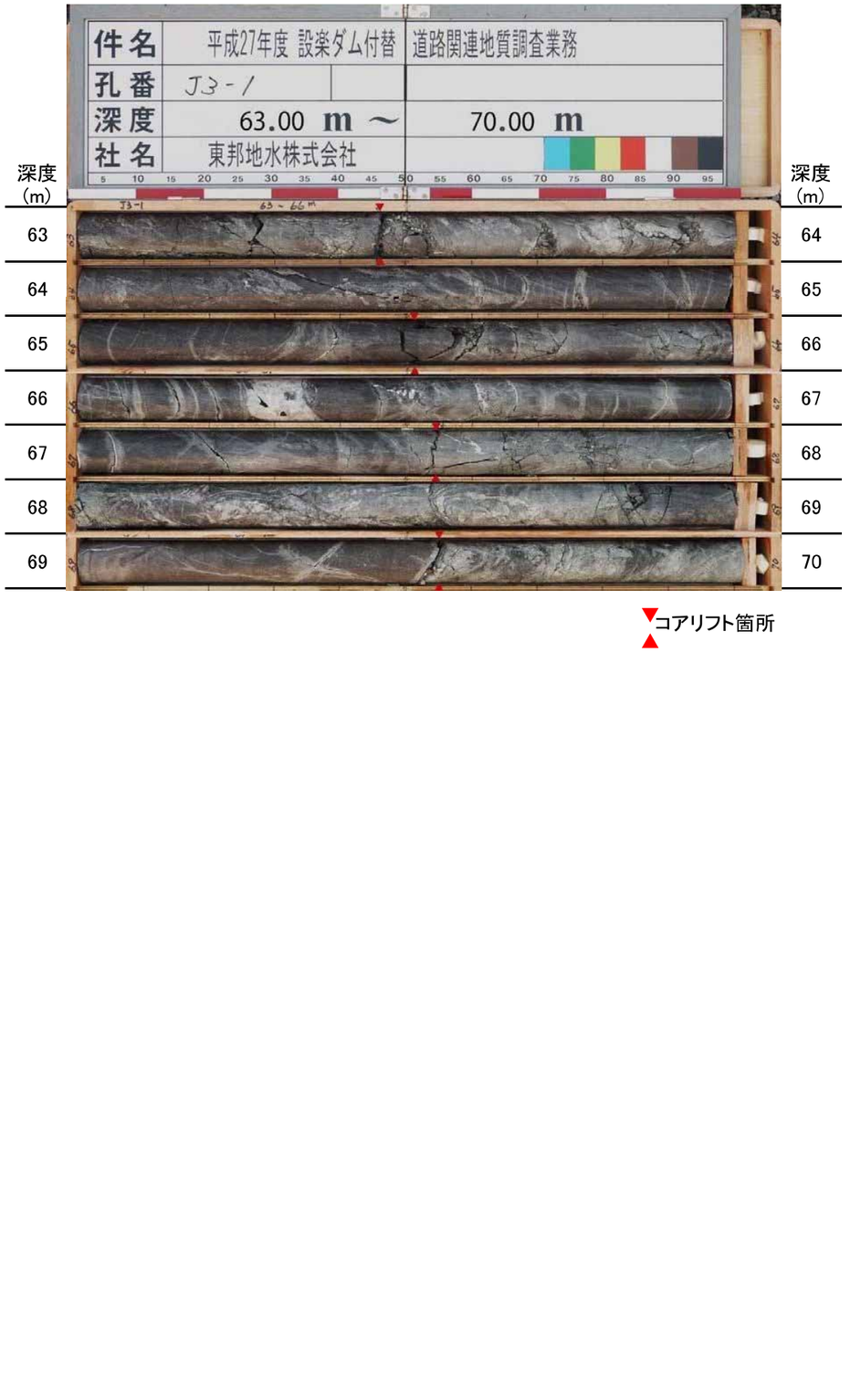
すべり面としての適合性評価（二次抽出）　二次抽出候補深度（総合評価：◎,○）

すべり面検討の着目要素		すべり面候補深度（GL-m） 8.49	8.91	26.84	28.53	33.00	47.20	54.53	55.42	55.61	判定種別
破砕度	無構造性高破砕度ゾーンの下面付近に位置する。	×	○	○	○	○	○	×	○	○	○：適合、×：非適合
	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。	○	×	○	×	×	×	×	○	×	○：適合、×：非適合
	軟弱粘土層を挟む。	○	○	◎	○	○	○	○	◎	○	◎：非常に適合（軟質で粘性の高い粘土） ○：適合（軟質粘土）、×：非適合
酸化	酸化境界付近に位置する。	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○：適合、×：非適合。
地質構造	地質構造の変化点付近に位置する。	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○：適合、×：非適合、 判定不能（片麻岩以外の岩種が厚く発達する場合など）
	異種の岩石などの境界部に位置する。	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○：適合、×：非適合
崩積土下面	崩積土の下面である。	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○：適合、×：非適合
方位	破砕部下面の方位は、すべり面として適合する。	×	○(※)	○ (※)	○	○	×	△	○	△ (※)	・○適合：　流れ盤（斜面との走向のずれ30°未満） ・△やや適合：　斜交流れ盤（斜面との走向のずれ30-60°） ・×非適合：　横盤（斜面との走向のずれ60°以上）、受盤、高角（60°以上） 上記以外の特記事項は、※に記載した。
		横盤	斜交流れ盤 ※ 側部として適合	斜交流れ盤 ※ 側部として適合	流れ盤	流れ盤	流れ盤	斜交流れ盤	流れ盤	流れ盤 ※ 低角すぎる	
		N83E 43N	N41E43W	N83E22N	N7W23W	N36E45W	N26E44W	N80E34N	N5W31W	N17E12W	
総合評価		×	△	◎	△	△	△	△	◎	△	◎：非常に適合、○：適合、△：やや適合、×：非適合

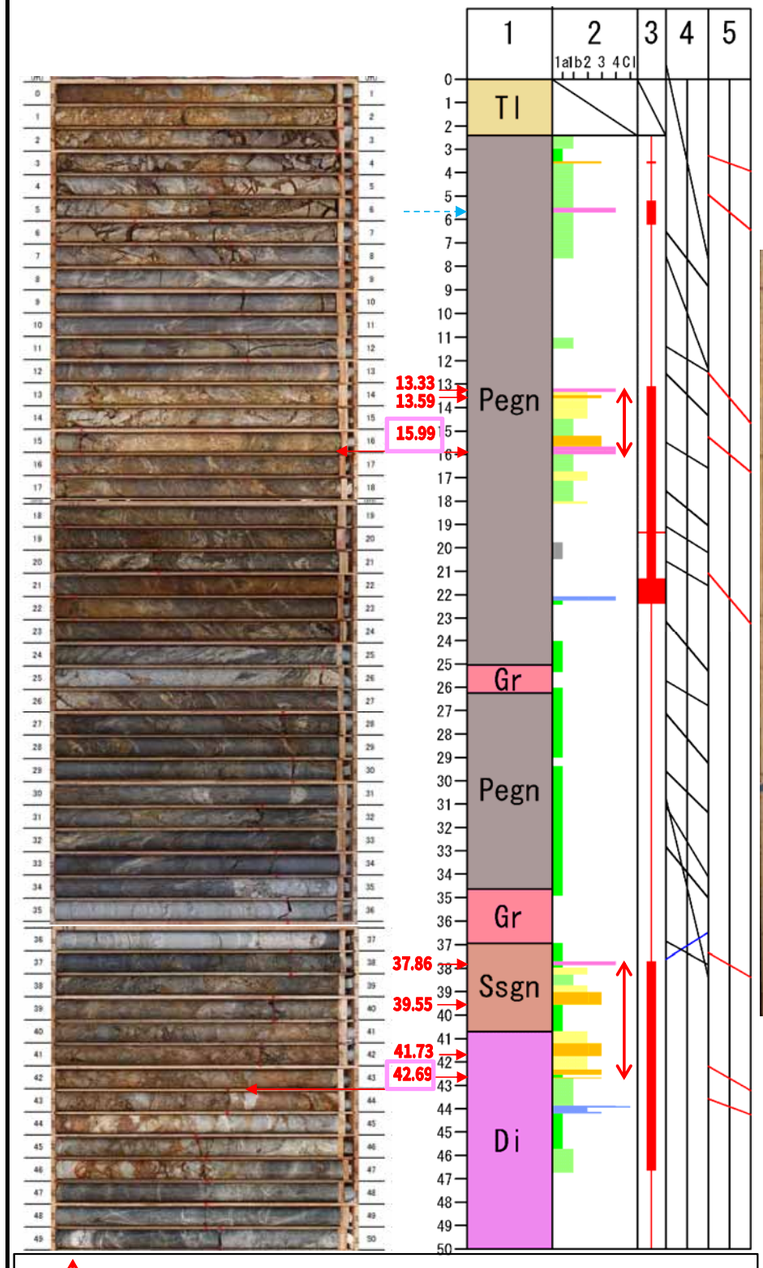

件名 平成27年度 設楽ダム付替 道路関連地質調査業務
孔番 J3-1
深度 0.00 m ～ 21.00 m
社名 東邦地水株式会社
深度(m) 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20
深度(m) 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21
コアリフト箇所

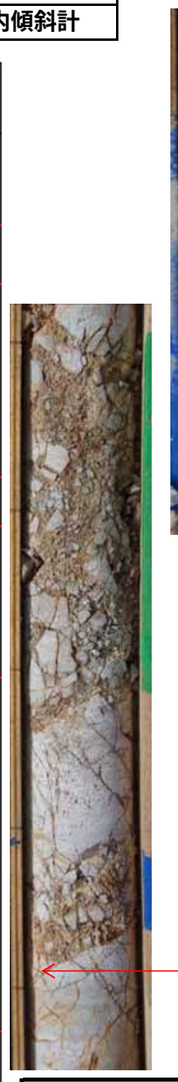

件名 平成27年度 設楽ダム付替 道路関連地質調査業務
孔番 J3-1
深度 21.00 m ～ 42.00 m
社名 東邦地水株式会社
深度(m) 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41
深度(m) 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42
コアリフト箇所

件名 平成27年度 設楽ダム付替 道路関連地質調査業務
孔番 J3-1
深度 42.00 m ～ 63.00 m
社名 東邦地水株式会社
深度(m)
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
深度(m)
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
コアリフト箇所

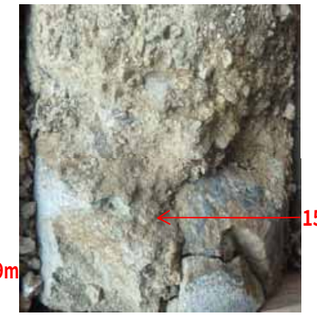

件名 平成27年度 設楽ダム付替 道路関連地質調査業務
孔番 J3-1
深度 63.00 m ～ 70.00 m
社名 東邦地水株式会社
深度(m)
63
64
65
66
67
68
69
深度(m)
64
65
66
67
68
69
70
コアリフト箇所

孔番	調査年度	標高(m)	掘進長(m)	削孔径	調査項目	観測仕様
J3-2	H27	391.01	50.0	φ86mm	ボアホール解析	孔内傾斜計



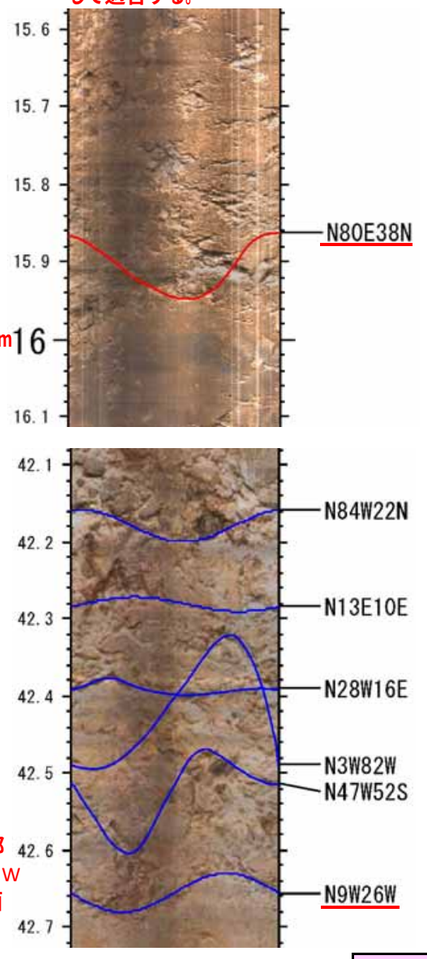


すべり面深度候補　15.99m

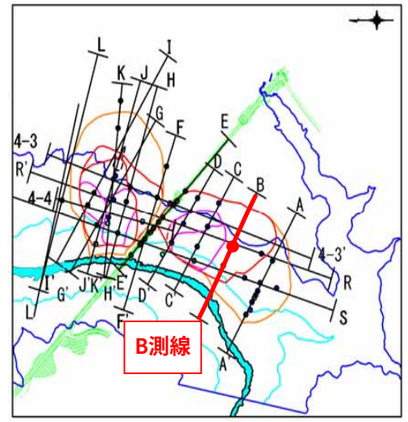


すべり面深度候補　42.69m

深度15.99m付近の破砕部下面は、N81°E38°Nを示し、すべり面側部として適合する。

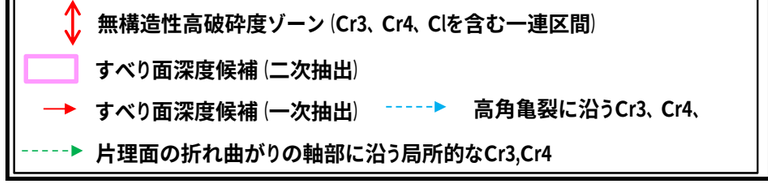


深度42.69mの破砕部下面は、N9°W 26°Wを示し、すべり面底面として適合する。



柱状図凡例

地質区分	1	Pegn：泥質片麻岩　Ry：流紋岩　TI：崩積土 Ssgn：砂質片麻岩　Tf：凝灰岩 Chgn：珪質片麻岩　Ad：安山岩 Gr：花崗岩（アプライト，ペグマタイトを含む） Di：閃緑岩
破砕度区分	2	地すべり：CIS：粘土～砂 ※S：斜面変動 Slope movement Cr4：角礫岩（基質支持） Cr3：角礫岩（礫支持～基質支持） Cr2：角礫岩（礫支持） 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：CIF：※F：断層 Fault Sh4： Sh3： Sh2： CIFN：断層破砕帯中の無構造CI ※F：断層 Fault　N：無構造 Non-structural
酸化区分	3	4：鉱物粒子の内部まで酸化・分解している。（例）マサ土状 3：岩芯の大部分が酸化している。 2：層理面、亀裂沿いが酸化している。 1：酸化は認められない。
地質構造	4	／：片理面・片麻層構造　／：貫入面 ※ コア観察における真の角度
剪断面	5	／：未固結断層岩の剪断面，すべり面 ／：カタクレーサイトの剪断面　※ コア観察における真の角度



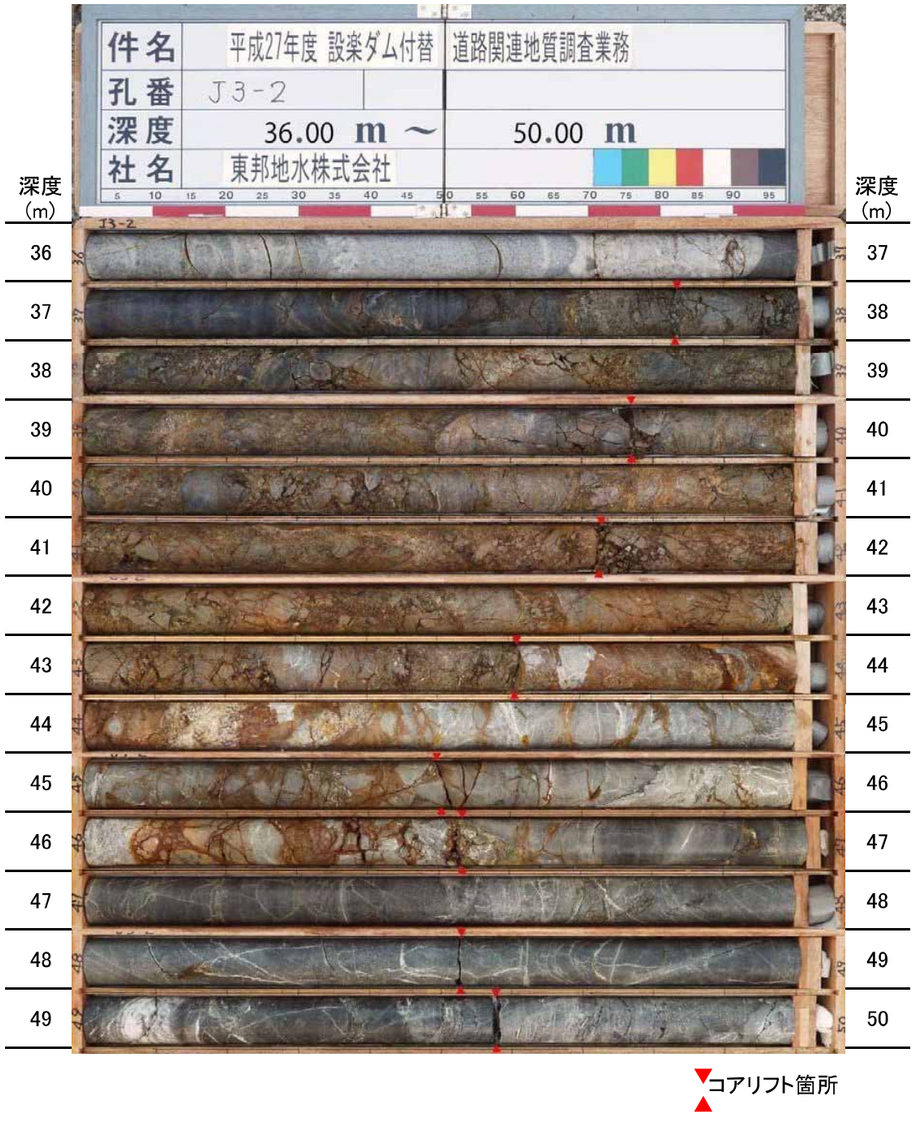
すべり面としての適合性評価

すべり面検討の着目要素		すべり面候補深度（手順1：一次抽出） 13.33	13.59	15.99	37.86	39.55	41.73	42.69	判定種別
破砕度	無構造性高破砕度ゾーンの下面付近に位置する。	×	×	○	×	×	×	○	○：適合、×：非適合
	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。	×	×	○	○	×	×	×	○：適合、×：非適合
	軟弱粘土層を挟む。	○	○	◎	○	○	○	○	◎：非常に適合（軟質で粘性の高い粘土） ○：適合（軟質粘土）、×：非適合
酸化	酸化境界付近に位置する。	×	×	×	×	×	×	×	○：適合、×：非適合。
地質構造	地質構造の変化点付近に位置する。	×	×	×	×	×	-	-	○：適合、×：非適合、 判定不能（片麻岩以外の岩種が厚く発達する場合など）
	異種の岩石などの境界部に位置する。	×	×	×	×	×	×	×	○：適合、×：非適合
崩積土下面	崩積土の下面である。	×	×	×	×	×	×	×	○：適合、×：非適合
方位	破砕部下面の方位は、すべり面として適合する。	判定不能	×	○（※）	○	×	×	×	・○適合：　流れ盤（斜面との走向のずれ30°未満） ・△やや適合：　斜交流れ盤（斜面との走向のずれ30-60°） ・×非適合：　横盤（斜面との走向のずれ60°以上）、受盤、高角（60°以上） 上記以外の特記事項は、※に記載した。
			受盤	斜交流れ盤 ※ 側部として適合	流れ盤	高角	流れ盤	流れ盤	
		判定不能	N72E35S	N81E38N	N2W22W	N60W64S	N35E20W	N9W26W	
総合評価		△	×	○	△	×	△	○	◎：非常に適合、○：適合、△：やや適合、×：非適合

二次抽出候補深度（総合評価：◎,○）

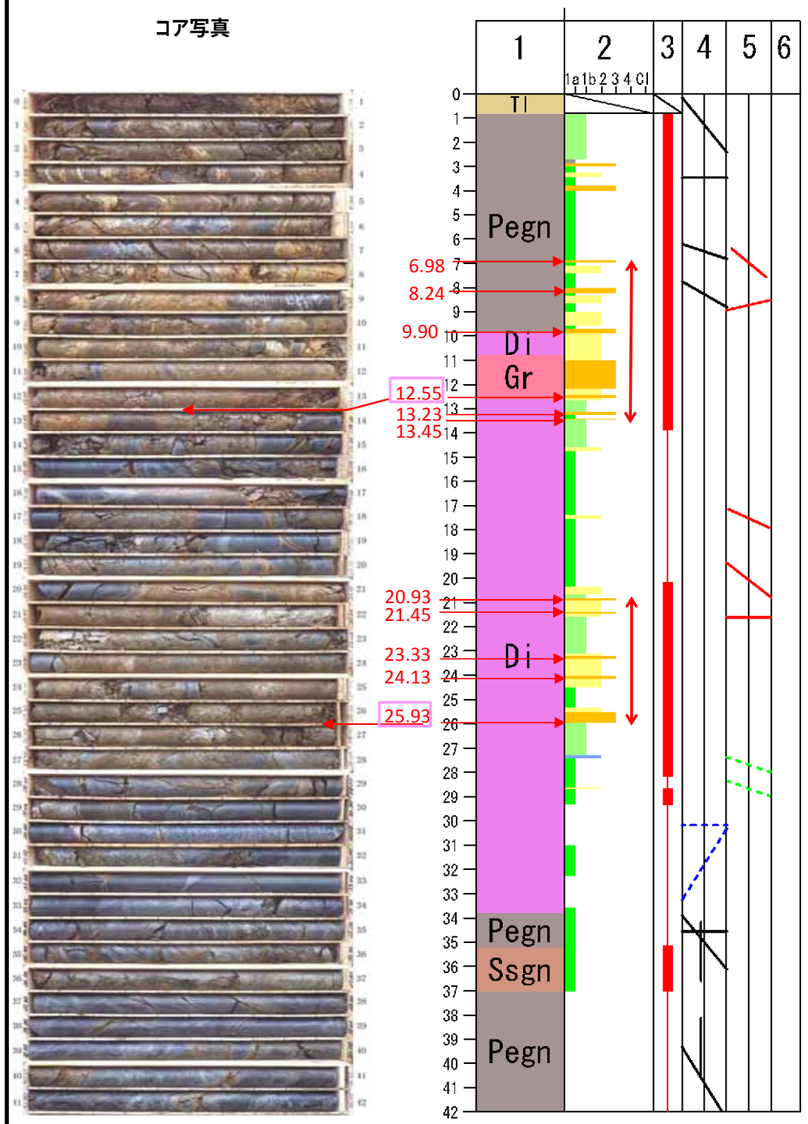
件名 平成27年度 設楽ダム付替 道路関連地質調査業務
孔番 J3 - 2
深度 0.00 m ～ 18.00 m
社名 東邦地水株式会社
深度(m)
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
深度(m)
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
▼
▲
コアリフト箇所

件名 平成27年度 設楽ダム付替 道路関連地質調査業務
孔番 J3 - 2
深度 18.00 m ～ 36.00 m
社名 東邦地水株式会社
深度(m)
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
深度(m)
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
▼
▲
コアリフト箇所

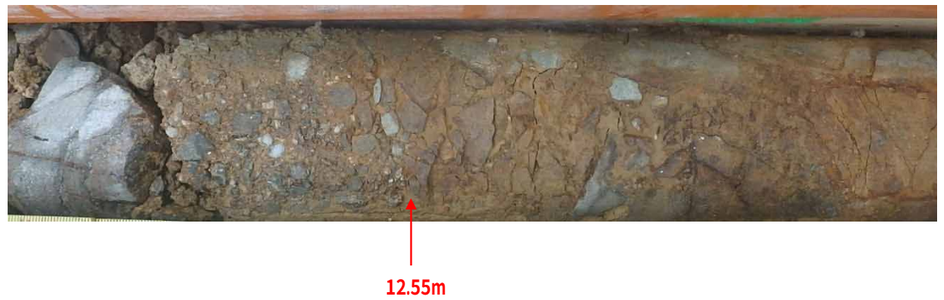

件名 平成27年度 設楽ダム付替 道路関連地質調査業務
孔番 J3-2
深度 36.00 m ～ 50.00 m
社名 東邦地水株式会社
深度(m)
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
深度(m)
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
コアリフト箇所

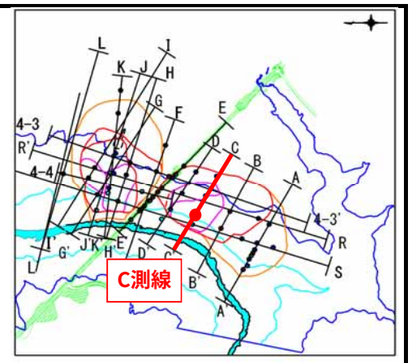
孔番	調査年度	標高(m)	掘進長(m)	削孔径	調査項目	観測仕様
J4-1	H25	393.61	42.0	φ86mm	-	孔内傾斜計

コア写真



すべり面深度候補① 12.55m





すべり面深度候補② 25.93m

無構造性高破砕度ゾーン（Cr3、Cr4、Clを含む一連区間）　すべり面深度候補（二次抽出）
すべり面深度候補（一次抽出）　高角亀裂に沿うCr3、Cr4、　片理面の折れ曲がりの軸部に沿う局所的なCr3,Cr4

すべり面としての適合性評価

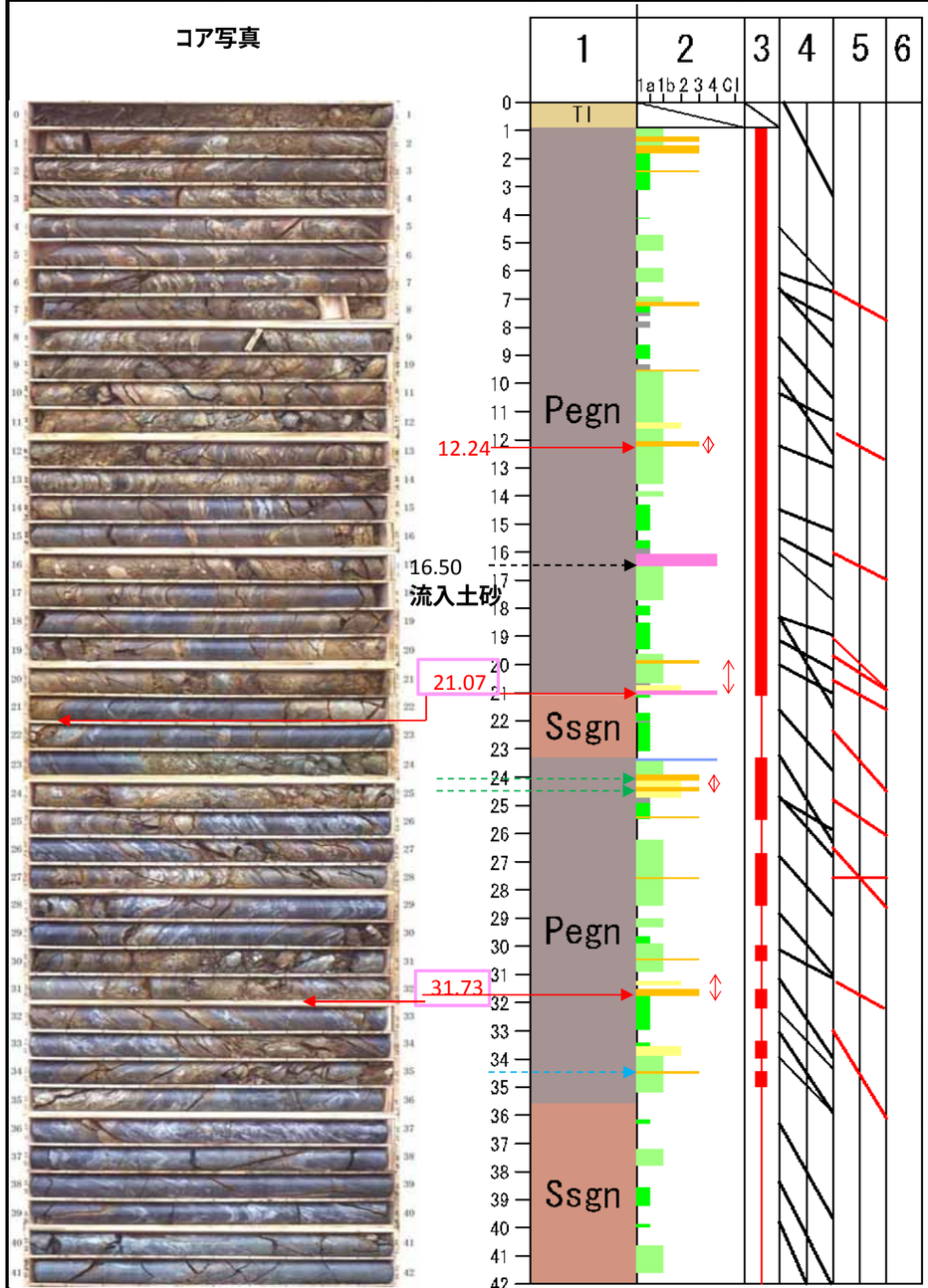
すべり面検討の着目要素		すべり面候補深度（手順1：一次抽出）										
		6.98	8.24	9.9	12.55	13.23	13.45	20.93	21.45	23.33	24.13	25.93
破砕度	無構造性高破砕度ゾーンの下面付近に位置する。	×	×	×	×	×	○	×	×	×	×	○
	無構造性高破砕度ゾーンにおいて、最も破砕度が大きい区間の下面。	×	×	×	◎	×	×	×	×	×	×	◎
	軟弱粘土層を挟む。	○	○	○	◎	○	○	○	○	○	○	○
酸化	酸化境界付近に位置する。	×	×	×	○	○	○	×	×	×	×	×
地質構造	地質構造の変化点付近に位置する。	判定不能	判定不能	判定不能	判定不能	判定不能	判定不能	判定不能	判定不能	判定不能	判定不能	判定不能
	異種の岩石などの境界部に位置する。	×	×	○	×	×	×	×	×	×	×	×
崩積土下面	崩積土の下面である。	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
剪断面の方位	剪断面の方位は、すべり面として適合する。	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
総合評価		△	△	△	◎	△	△	△	△	△	△	◎

H25 J4-1

件名
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
孔番
H25 J4-1
深度
GL-0.00～42.00
m
社名
冨士開発株式会社

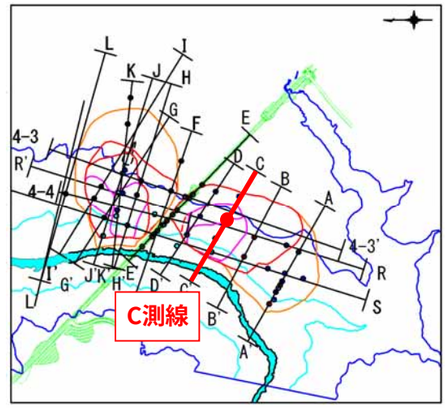
孔番	調査年度	標高(m)	掘進長(m)	削孔径	調査項目	観測仕様
J4-2	H25	428.50	42.0	φ86mm	-	孔内傾斜計

コア写真



すべり面深度候補① 21.07m

すべり面深度候補② 31.73m



無構造性高破砕度ゾーン（Cr3、Cr4、Clを含む一連区間）　すべり面深度候補（二次抽出）
すべり面深度候補（一次抽出）　高角亀裂に沿うCr3、Cr4、　片理面の折れ曲がりの軸部に沿う局所的なCr3,Cr4

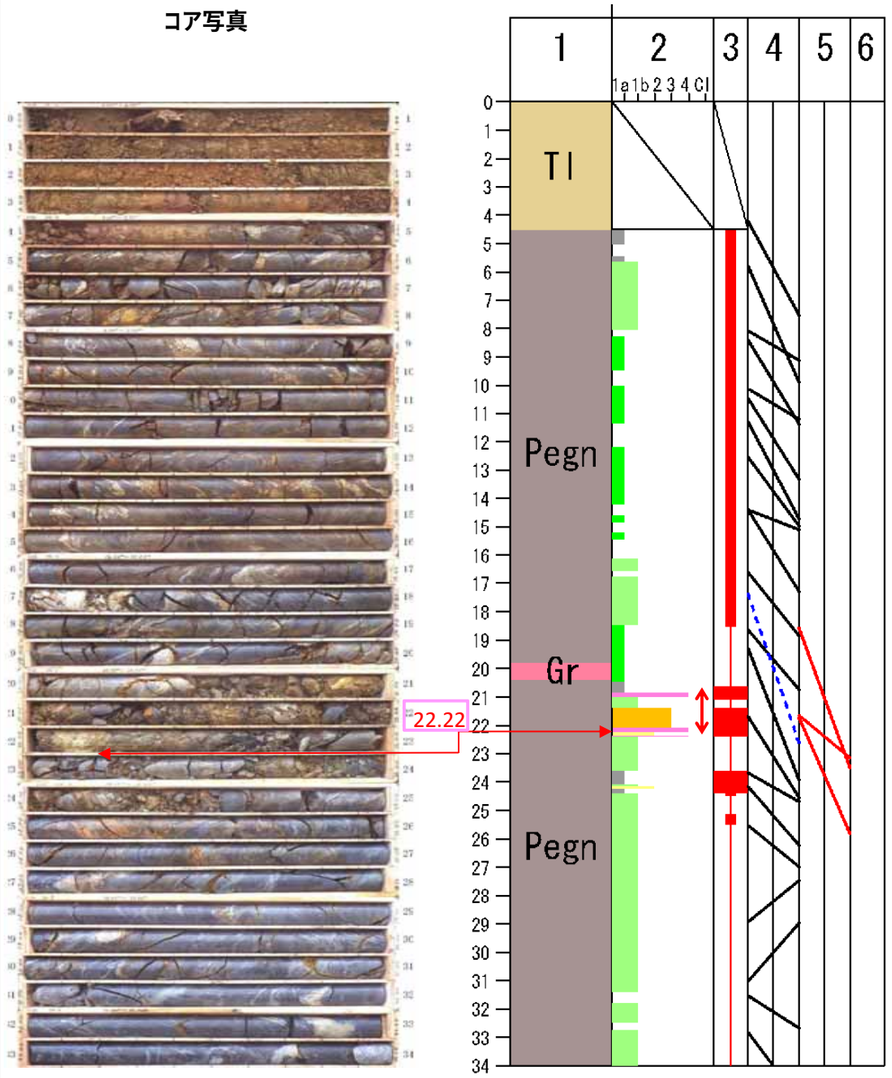
すべり面検討の着目要素		すべり面候補深度（手順1：一次抽出）		
		12.24	21.07	31.73
破砕度	無構造性高破砕度ゾーンの下面付近に位置する。	○	○	○
	無構造性高破砕度ゾーンにおいて、最も破砕度が大きい区間の下面。	○	○	○
	軟弱粘土層を挟む。	○	◎	○
酸化	酸化境界付近に位置する。	×	○	△
地質構造	地質構造の変化点付近に位置する。	×	○	○
	異種の岩石などの境界部に位置する。	×	○	×
崩積土下面	崩積土の下面である。	×	×	×
剪断面の方位	剪断面の方位は、すべり面として適合する。	-	-	-
総合評価		△	◎	◎

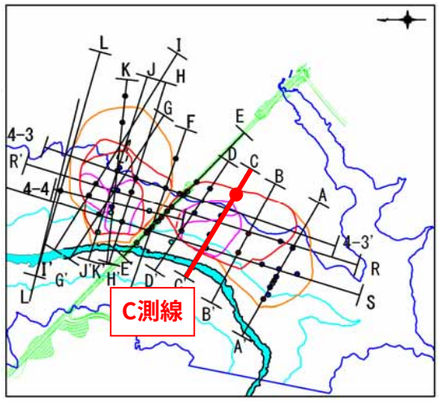
H25 J4-2

件名
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
孔番
H25 J4-2
深度
GL-0.00～42.00
m
社名
富士開発株式会社

孔番	調査年度	標高(m)	掘進長(m)	削孔径	調査項目	観測仕様
J4-3	H25	469.67	34.0	φ86mm	-	孔内傾斜計

コア写真





すべり面深度候補①　22.22m

無構造性高破砕度ゾーン（Cr3、Cr4、Clを含む一連区間）　すべり面深度候補（二次抽出）

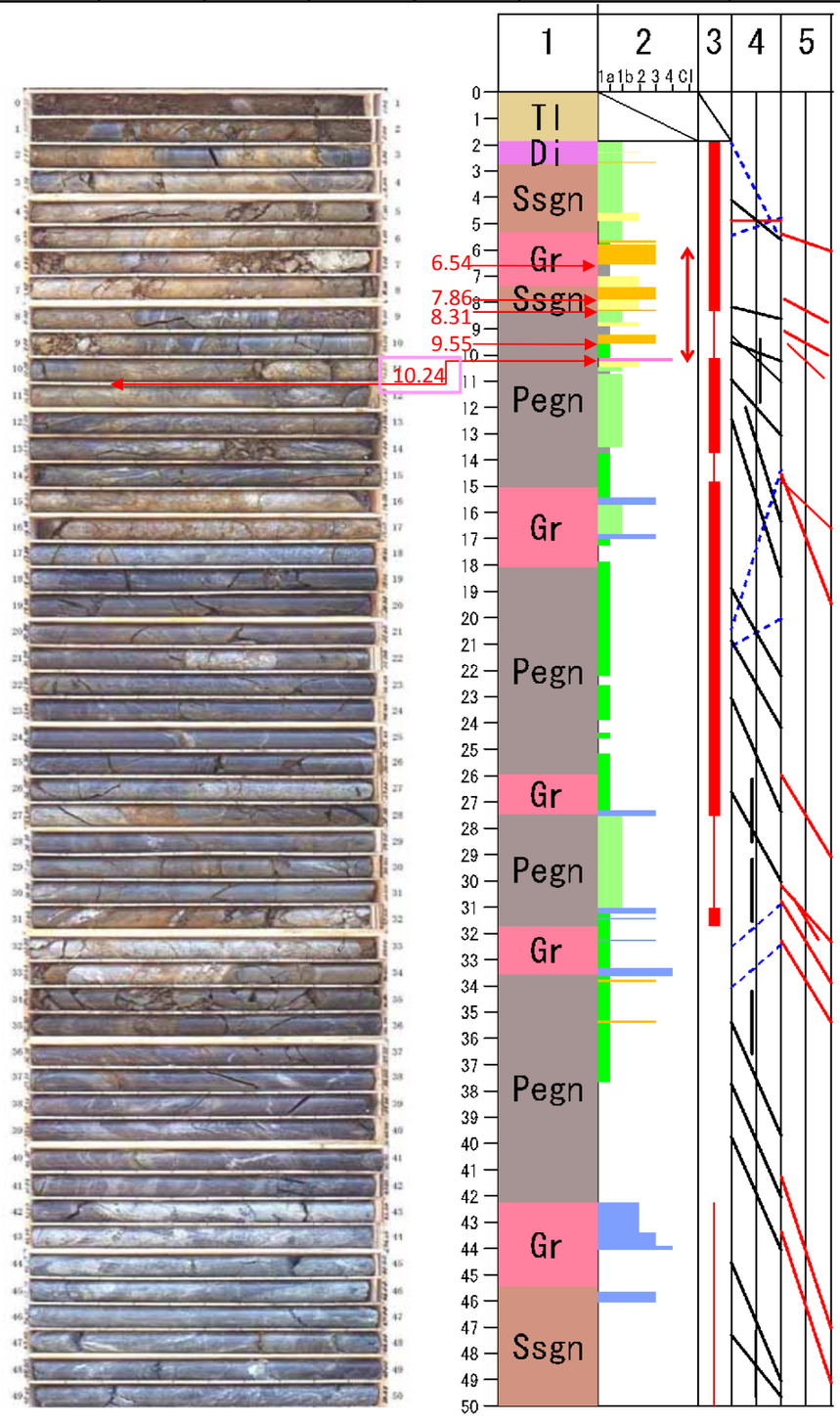
すべり面深度候補（一次抽出）　高角亀裂に沿うCr3、Cr4、　片理面の折れ曲がりの軸部に沿う局所的なCr3,Cr4

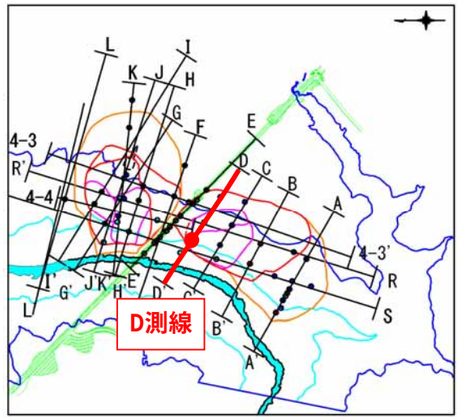
すべり面検討の着目要素		すべり面候補深度（手順1：一次抽出）			
		22.22			
破砕度	無構造性高破砕度ゾーンの下面付近に位置する。	○			
	無構造性高破砕度ゾーンにおいて、最も破砕度が大きい区間の下面。	○			
	軟弱粘土層を挟む。	○			
酸化	酸化境界付近に位置する。	○			
地質構造	地質構造の変化点付近に位置する。	○			
	異種の岩石などの境界部に位置する。	×			
崩積土下面	崩積土の下面である。	×			
剪断面の方位	剪断面の方位は、すべり面として適合する。	-			
総合評価		◎			

H25 J4-3

件名
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
孔番
H25 J4-3
深度
GL-0.00～34.00
m
社名
富士開発株式会社

孔番	調査年度	標高(m)	掘進長(m)	削孔径	調査項目	観測仕様
J4-4	H25	378.17	50.0	φ86mm	—	孔内傾斜計





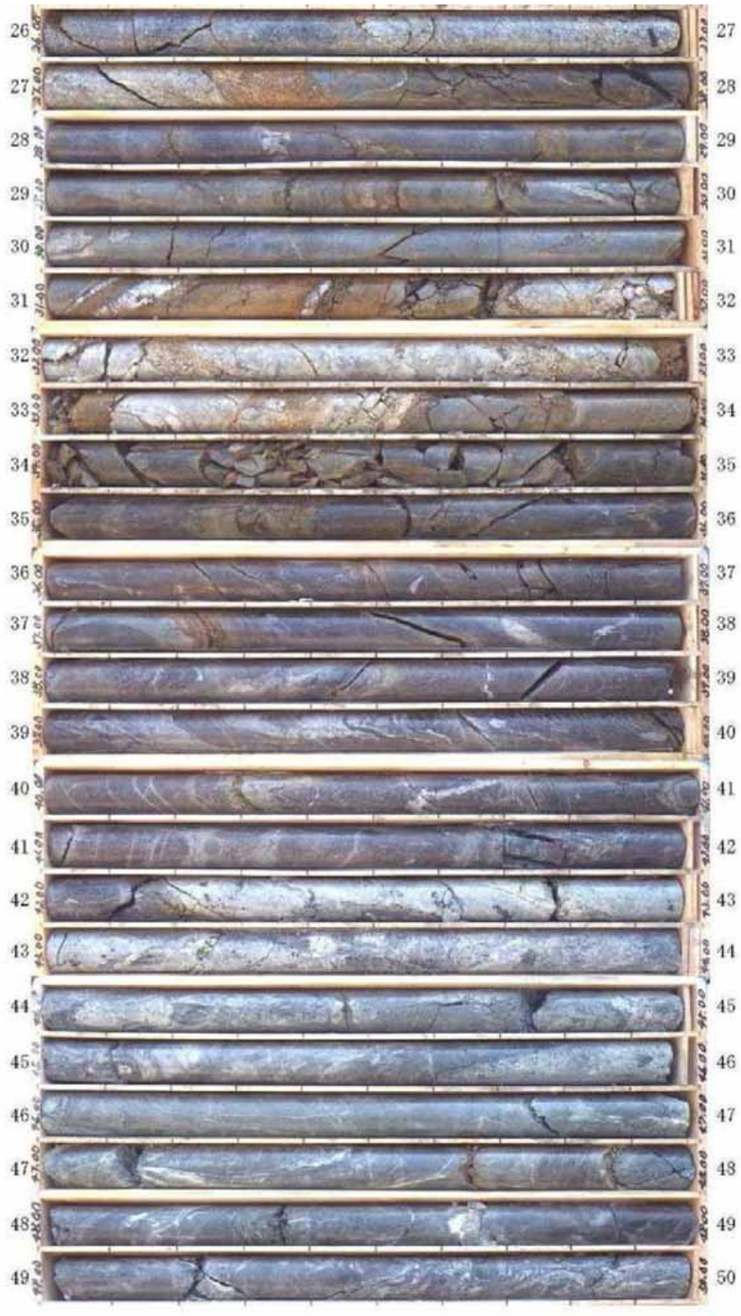
すべり面深度候補① 10.24m

無構造性高破砕度ゾーン（Cr3、Cr4、Clを含む一連区　すべり面深度候補（二次抽出）
すべり面深度候補（一次抽出）　高角亀裂に沿うCr3、Cr4、
片理面の折れ曲がりの軸部に沿う局所的なCr3,Cr4

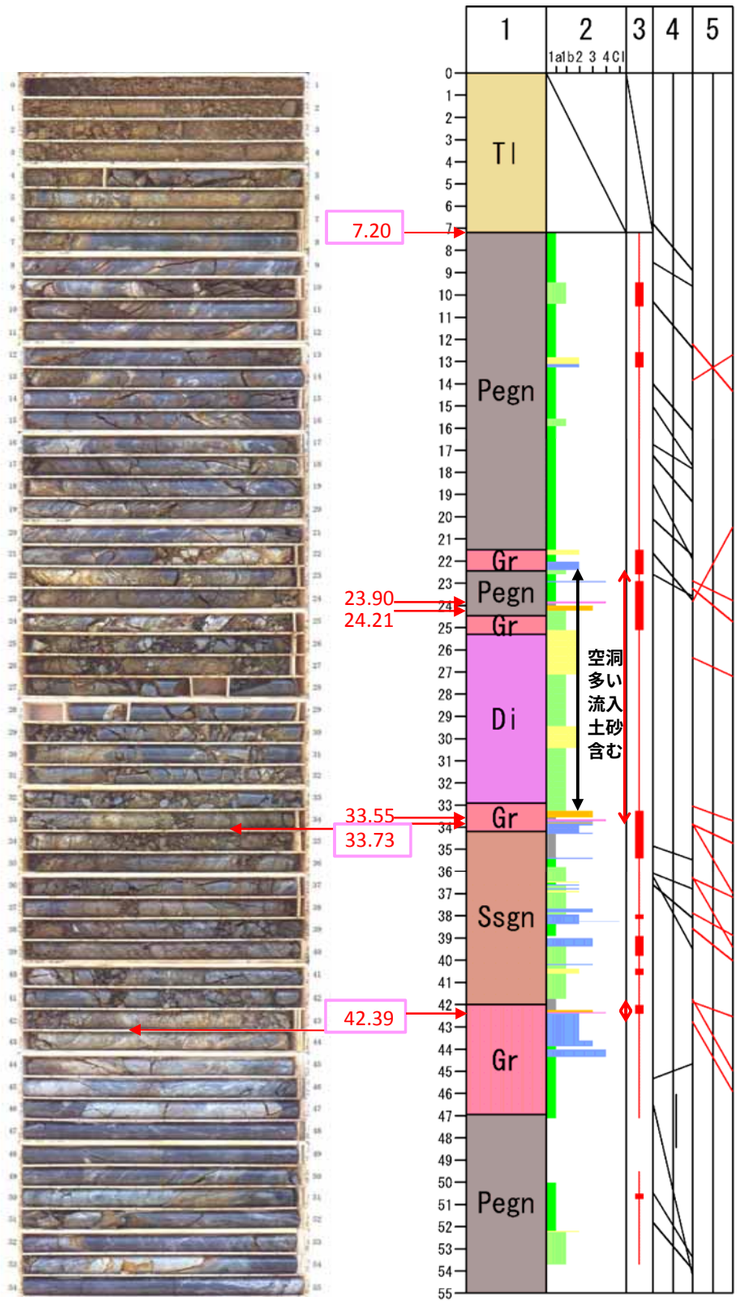
すべり面検討の着目要素		すべり面候補深度				
		6.54	7.86	8.31	9.55	10.24
破砕度	無構造性高破砕度ゾーンの下面付近に位置する。	×	×	×	×	○
	無構造性高破砕度ゾーンにおいて、最も破砕度が大きい区間の下面。	×	×	×	×	○
	軟弱粘土層を挟む。	○	○	○	○	◎
酸化	酸化境界付近に位置する。	×	×	×	×	×
地質構造	地質構造の変化点付近に位置する。	×	×	×	×	○
	異種の岩石などの境界部に位置する。	×	×	×	×	×
崩積土下面	崩積土の下面である。	×	×	×	×	×
剪断面の方位	剪断面の方位は、すべり面として適合する。	-	-	-	-	-
総合評価		△	△	△	△	◎

H25 J4-4

件名
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
孔番
H25 J4-4
深度
GL-0.00～50.00
m
社名
富士開発株式会社



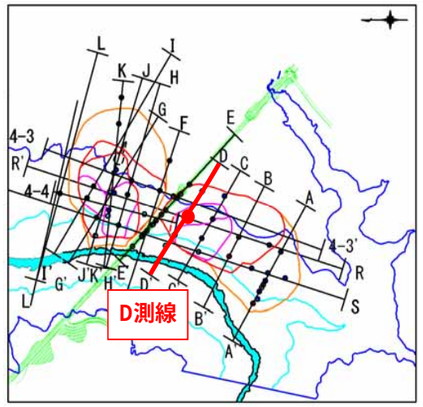
孔番	調査年度	標高(m)	掘進長(m)	削孔径	調査項目	観測仕様
J4-5	H25	423.09	55.0	φ86mm	—	孔内傾斜計

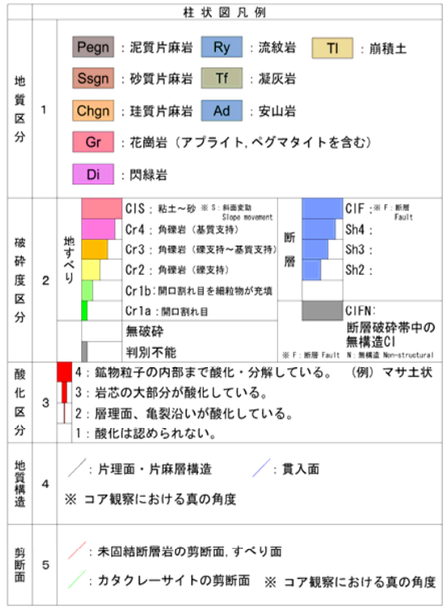


すべり面深度候補　7.20m

すべり面深度候補　33.73m

すべり面深度候補　42.39m





無構造性高破砕度ゾーン（Cr3、Cr4、Clを含む一連区間）　すべり面深度候補（二次抽出）

すべり面深度候補（一次抽出）　高角亀裂に沿うCr3、Cr4、Cl　片理面の折れ曲がりの軸部に沿う局所的なCr3,Cr4

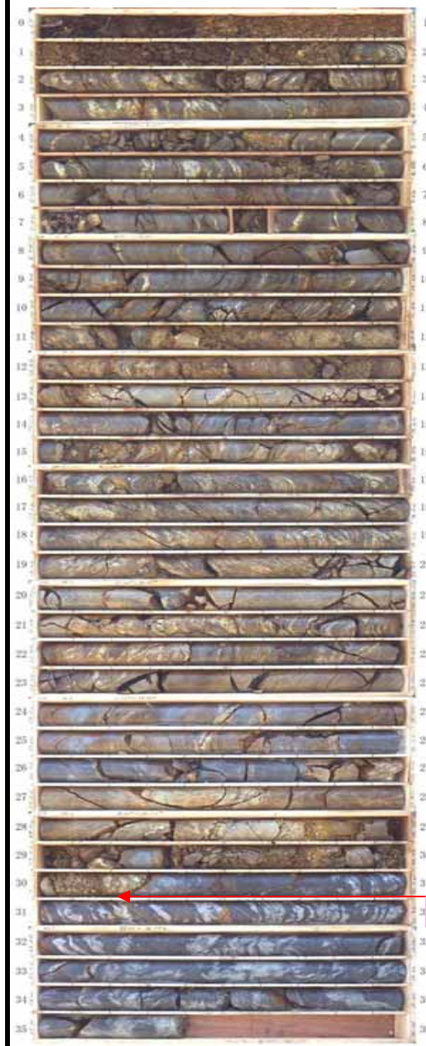
すべり面検討の着目要素		すべり面候補深度						判定種別
		7.20	23.90	24.21	33.55	33.73	42.39	
破砕度	無構造性高破砕度ゾーンの下面付近に位置する。	×	×	×	×	○	○	○：適合、×：非適合
	無構造性高破砕度ゾーンにおいて、最も破砕度が大きい区間の下面。	×	×	×	×	○	×	○：適合、×：非適合
	軟弱粘土層を挟む。	×	○	○	○	◎	○	◎：非常に適合（軟質で粘性の高い粘土） ○：適合（軟質粘土）、×：非適合
酸化	酸化境界付近に位置する。	×	×	×	×	×	○	○：適合、×：非適合。
地質構造	地質構造の変化点付近に位置する。	×	判断不能	判断不能	判断不能	判断不能	○	○：適合、×：非適合、判定不能（片麻岩以外の岩種が厚く発達する場合など）
	異種の岩石などの境界部に位置する。	×	×	×	×	○	×	○：適合、×：非適合
崩積土下面	崩積土の下面である。	○	×	×	×	×	×	○：適合、×：非適合
方位	破砕部下面の方位は、すべり面として適合する。	-	-	-	-	-	-	-
総合評価		○	△	△	△	◎	○	◎：非常に適合、○：適合、△：やや適合、×：非適合

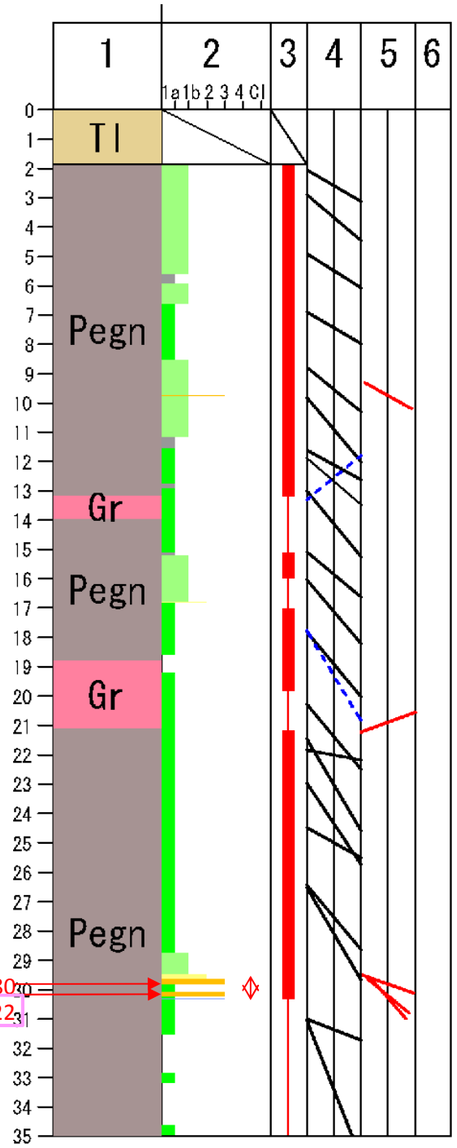
H25 J4-5

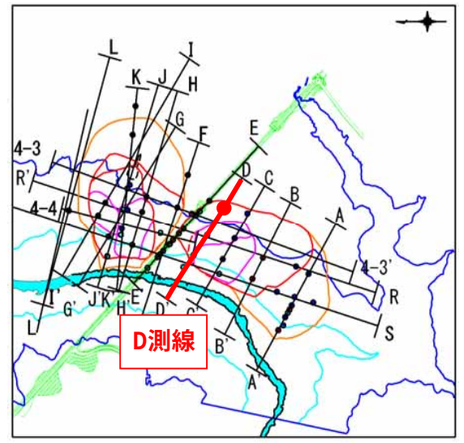
件名
平成25年度 設楽ダム瀬戸設楽線横梁田口工区地質調査業務
孔番
H25 J4-5
深度
GL-0.00～55.00
m
社名
富士開発株式会社

孔番	調査年度	標高(m)	掘進長(m)	削孔径	調査項目	観測仕様
J4-6	H25	466.85	35.0	φ86mm	-	孔内傾斜計

コア写真







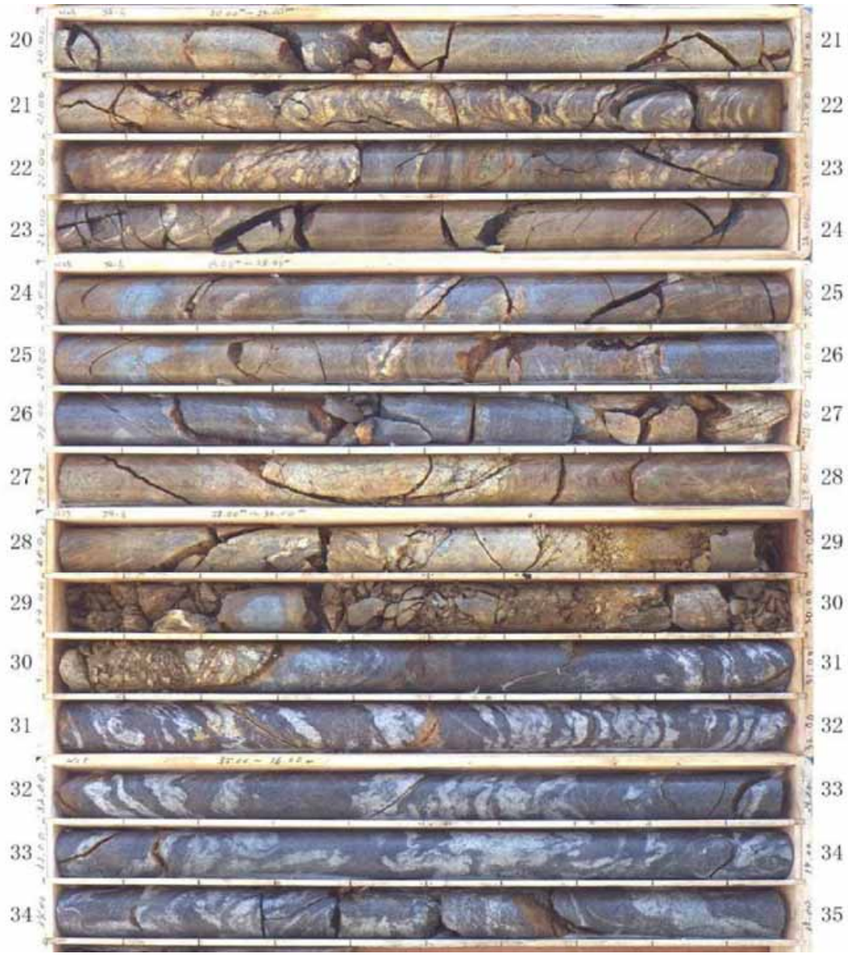
すべり面深度候補① 30.22m

無構造性高破砕度ゾーン（Cr3、Cr4、Clを含む一連区間）　すべり面深度候補（二次抽出）
すべり面深度候補（一次抽出）　高角亀裂に沿うCr3、Cr4、
片理面の折れ曲がりの軸部に沿う局所的なCr3,Cr4

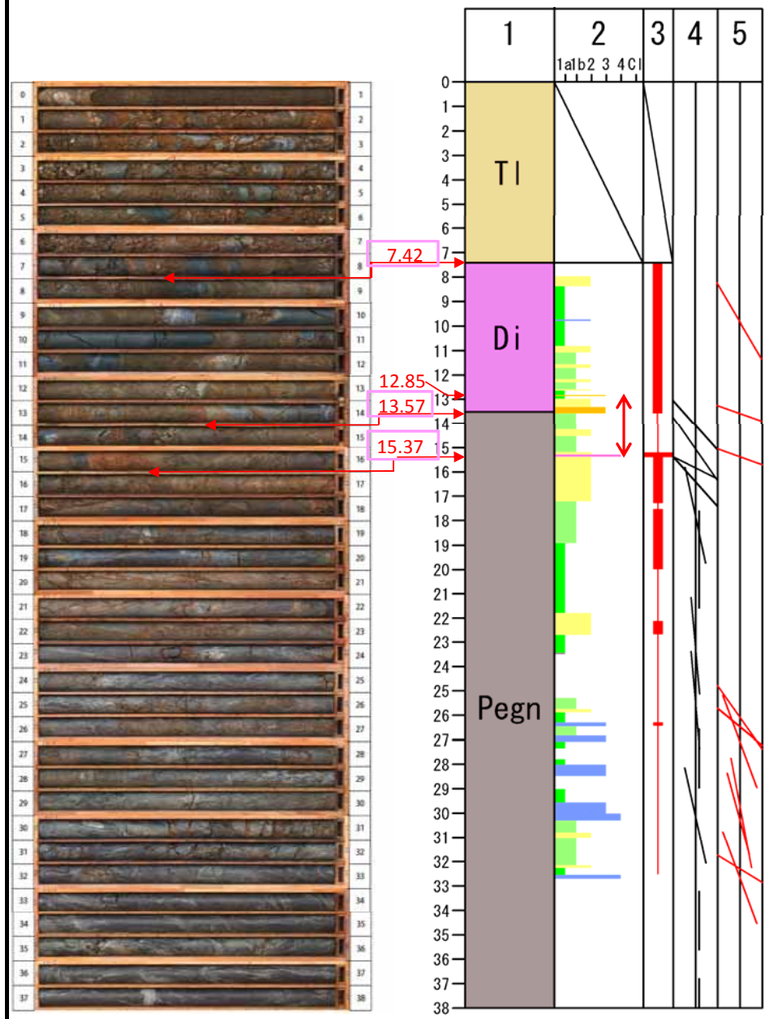
すべり面検討の着目要素		すべり面候補深度（手順1：一次抽出）			
		29.8	30.22		
破砕度	無構造性高破砕度ゾーンの下面付近に位置する。	×	○		
	無構造性高破砕度ゾーンにおいて、最も破砕度が大きい区間の下面。	○	○		
	軟弱粘土層を挟む。	○	○		
酸化	酸化境界付近に位置する。	○	○		
地質構造	地質構造の変化点付近に位置する。	×	○		
	異種の岩石などの境界部に位置する。	×	×		
崩積土下面	崩積土の下面である。	×	×		
剪断面の方位	剪断面の方位は、すべり面として適合する。	-	-		
総合評価		△	◎		

H25 J4-6

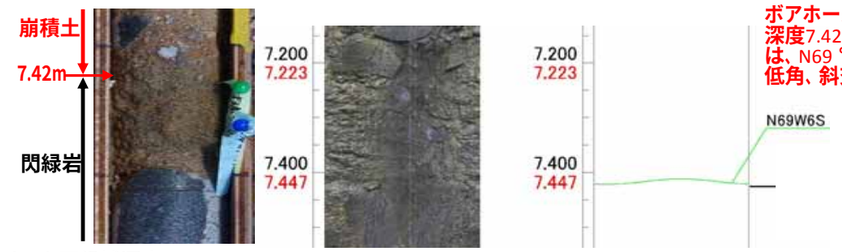
件名
平成25年度 設楽ダム瀬戸設楽線橋梁田口工区地質調査業務
孔番
H25 J4-6
深度
GL-0.00～35.30
m
社名
富士開発株式会社



孔番	調査年度	標高(m)	掘進長(m)	削孔径	調査項目	観測仕様
J4-7	H28	364.90	38.0	φ86mm	ボアホール解析	孔内傾斜計

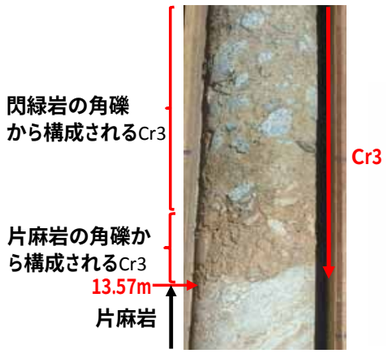


すべり面候補深度 7.42m

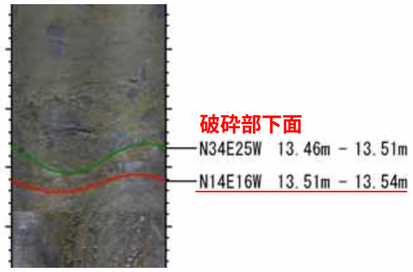


ボアホール解析：
深度7.42mの破砕部下面は、N69°W6°Sを示し、低角、斜交流れ盤である。

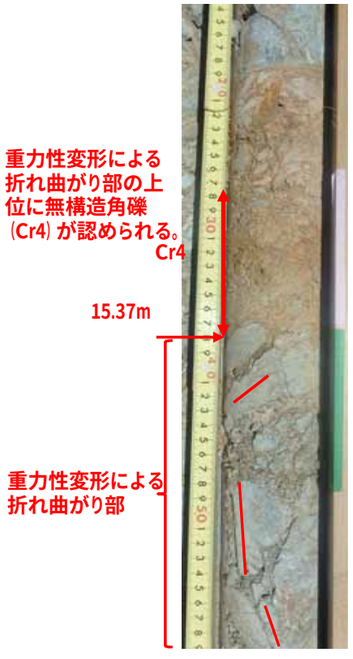
すべり面候補深度 13.57m



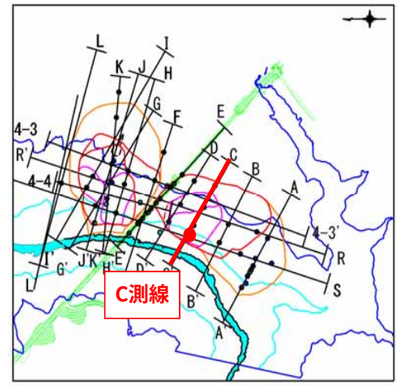
ボアホール解析：
深度13.57mの破砕部下面は、N14°E16°Wを示し、流れ盤である。



すべり面候補深度 15.37m



ボアホール解析：
深度15.37mの破砕部下面はN11°E17°Wを示し、流れ盤である。



柱状図凡例

地質区分	1	Pegn：泥質片麻岩 / Ry：流紋岩 / TI：崩積土 Ssgn：砂質片麻岩 / Tf：凝灰岩 Chgn：珪質片麻岩 / Ad：安山岩 Gr：花崗岩（アプライト，ペグマタイトを含む） Di：閃緑岩
破砕度区分	2	地すべり：CIS：粘土～砂（※S：斜面変動 Slope movement）/ Cr4：角礫岩（基質支持）/ Cr3：角礫岩（礫支持～基質支持）/ Cr2：角礫岩（礫支持）/ 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：CIF：（※F：断層 Fault）/ Sh4： / Sh3： / Sh2： / CIFN：断層破砕帯中の無構造CI ※F：断層 Fault N：無構造 Non-structural
酸化区分	3	4：鉱物粒子の内部まで酸化・分解している。（例）マサ土状 3：岩芯の大部分が酸化している。 2：層理面、亀裂沿いが酸化している。 1：酸化は認められない。
地質構造	4	：片理面・片麻層構造 / ：貫入面 ※ コア観察における真の角度
剪断面	5	：未固結断層岩の剪断面，すべり面 ：カタクレーサイトの剪断面 ※ コア観察における真の角度

無構造性高破砕度ゾーン（Cr3、Cr4、Clを含む一連区間）
すべり面深度候補（二次抽出）
すべり面深度候補（一次抽出）　高角亀裂に沿うCr3、Cr4、
片理面の折れ曲がりの軸部に沿う局所的なCr3,Cr4

すべり面としての適合性評価（二次抽出）　二次抽出候補深度（総合評価：◎,○）

すべり面検討の着目要素		すべり面候補深度（GL-m） 7.42	12.85	13.57	15.37	判定種別
破砕度	無構造性高破砕度ゾーンの下面付近に位置する。	×	×	×	○	○:適合、×:非適合
	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。	×	×	○	×	○:適合、×:非適合
	軟弱粘土層を挟む。	×	○	○	○	◎:非常に適合（軟質で粘性の高い粘土） ○:適合（軟質粘土）、×:非適合
酸化	酸化境界付近に位置する。	×	○	○	×	○:適合、×:非適合。
地質構造	地質構造の変化点付近に位置する。	×	-	-	○	○:適合、×:非適合、 判定不能（片麻岩以外の岩種が厚く発達する場合など）
	異種の岩石などの境界部に位置する。	×	×	○	×	○:適合、×:非適合
崩積土下面	崩積土の下面である。	○	×	×	×	○:適合、×:非適合
方位	破砕部下面の方位は、すべり面として適合する。	△ 斜交流れ盤 N69W6S	- - 画像不鮮明	○ 流れ盤 N14E16W	○ 流れ盤 N11E17W	・○適合：流れ盤（斜面との走向のずれ30°未満） ・△やや適合：斜交流れ盤（斜面との走向のずれ30-60°） ・×非適合：横盤（斜面との走向のずれ60°以上）、受け盤、高角（60°以上） 上記以外の特記事項は、※に記載した。
総合評価		○	△	◎	○	◎:非常に適合、○:適合、△:やや適合、×:非適合

J4-7 コア写真

0	1
1	2
2	3
3	4
4	5
5	6
6	7
7	8
8	9
9	10
10	11
11	12
12	13
13	14
14	15

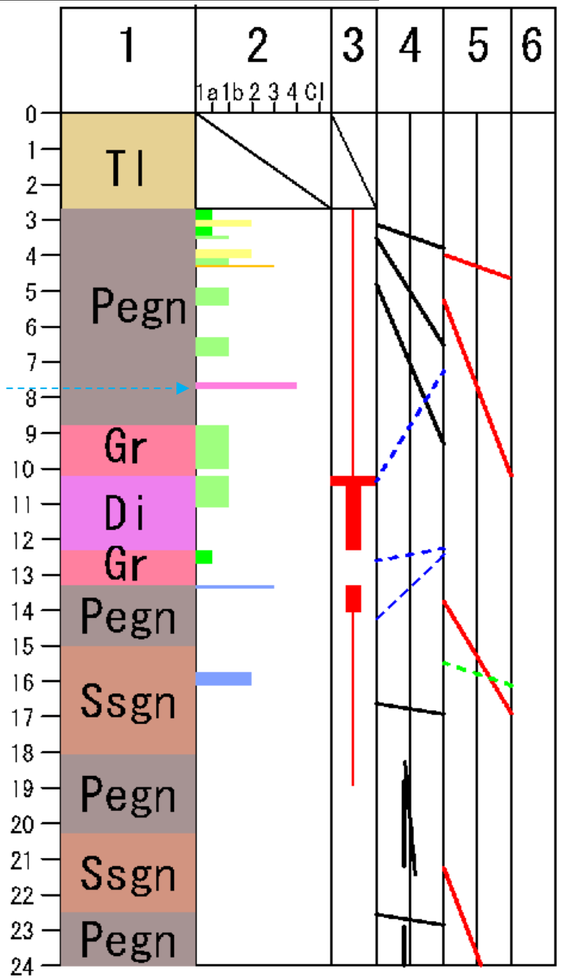
J4-7 コア写真

15	16
16	17
17	18
18	19
19	20
20	21
21	22
22	23
23	24
24	25
25	26
26	27
27	28
28	29
29	30
30	31
31	32
32	33
33	34

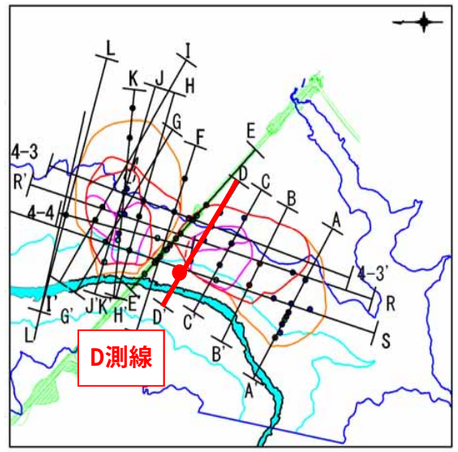
J4-7　コア写真

孔番	調査年度	標高(m)	掘進長(m)	削孔径	調査項目	観測仕様
J4-8	H28	354.51	24.0	φ86mm	ボアホール解析	孔内傾斜計

コア写真



すべり面候補なし



無構造性高破砕度ゾーン（Cr3、Cr4、Clを含む一連区間）　すべり面深度候補（二次抽出）

すべり面深度候補（一次抽出）　高角亀裂に沿うCr3、Cr4、

片理面の折れ曲がりの軸部に沿う局所的なCr3,Cr4

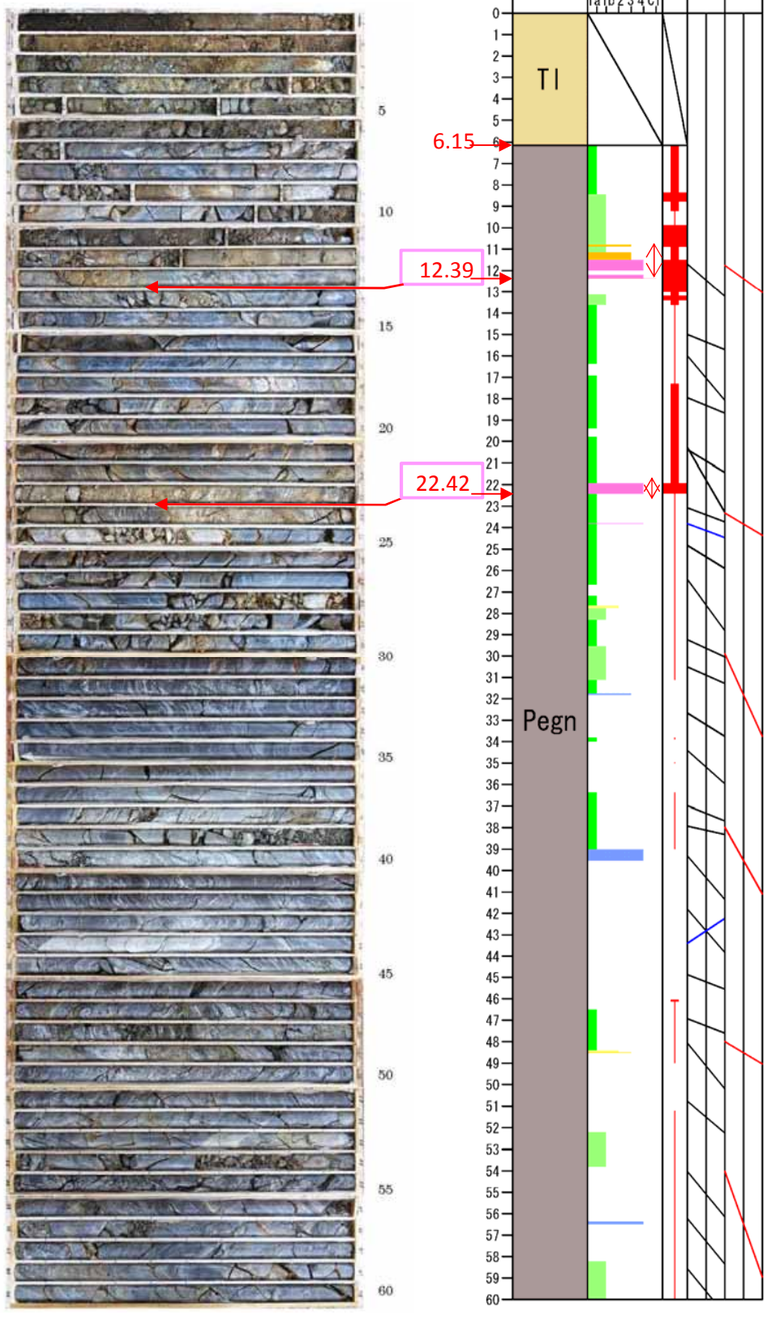
J4-8　コア写真

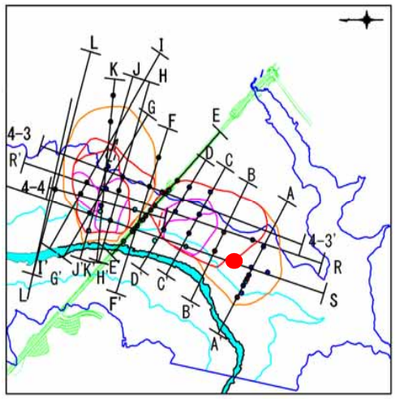
0	1
1	2
2	3
3	4
4	5
5	6
6	7
7	8
8	9
9	10
10	11
11	12
12	13
13	14
14	15

J4-8　コア写真

15	16
16	17
17	18
18	19
19	20
20	21
21	22
22	23
23	24

孔番	調査年度	標高(m)	掘進長(m)	削孔径	調査項目	観測仕様
J1-6	H21	436.241	60.0	φ66mm	-	地下水位観測孔





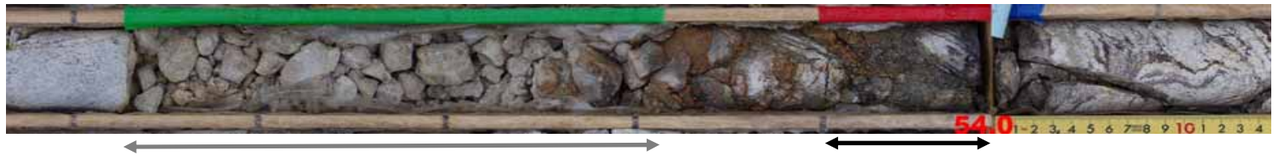
柱状図凡例

地質区分	1	Pegn：泥質片麻岩 / Ry：流紋岩 / Tl：崩積土 Ssgn：砂質片麻岩 / Tf：凝灰岩 Chgn：珪質片麻岩 / Ad：安山岩 Gr：花崗岩（アプライト，ペグマタイトを含む） Di：閃緑岩
破砕度区分	2	地すべり：CIS：粘土～砂（※S：斜面変動 Slope movement） Cr4：角礫岩（基質支持） Cr3：角礫岩（礫支持～基質支持） Cr2：角礫岩（礫支持） 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：CIF：（※F：断層 Fault） Sh4： Sh3： Sh2： CIFN：断層破砕帯中の無構造Cl ※F：断層 Fault N：無構造 Non-structural
酸化区分	3	4：鉱物粒子の内部まで酸化・分解している。（例）マサ土状 3：岩芯の大部分が酸化している。 2：層理面、亀裂沿いが酸化している。 1：酸化は認められない。
地質構造	4	：片理面・片麻層構造 ：貫入面 ※ コア観察における真の角度
剪断面	5	：未固結断層岩の剪断面，すべり面 ：カタクレーサイトの剪断面 ※ コア観察における真の角度

すべり面深度候補 12.39m

すべり面深度候補 22.42m

参考 54.0m付近（既往検討 深層すべり面深度）



判別不能

雲母が多い部分の片麻状構造に沿った、剥離性に富む脆弱部（角度60°）。緩み・風化を伴う。片麻状構造が認められ、無構造破砕角礫ではない。

↕ 無構造性高破砕度ゾーン（Cr3、Cr4、Clを含む一連区間） □ すべり面深度候補（二次抽出）

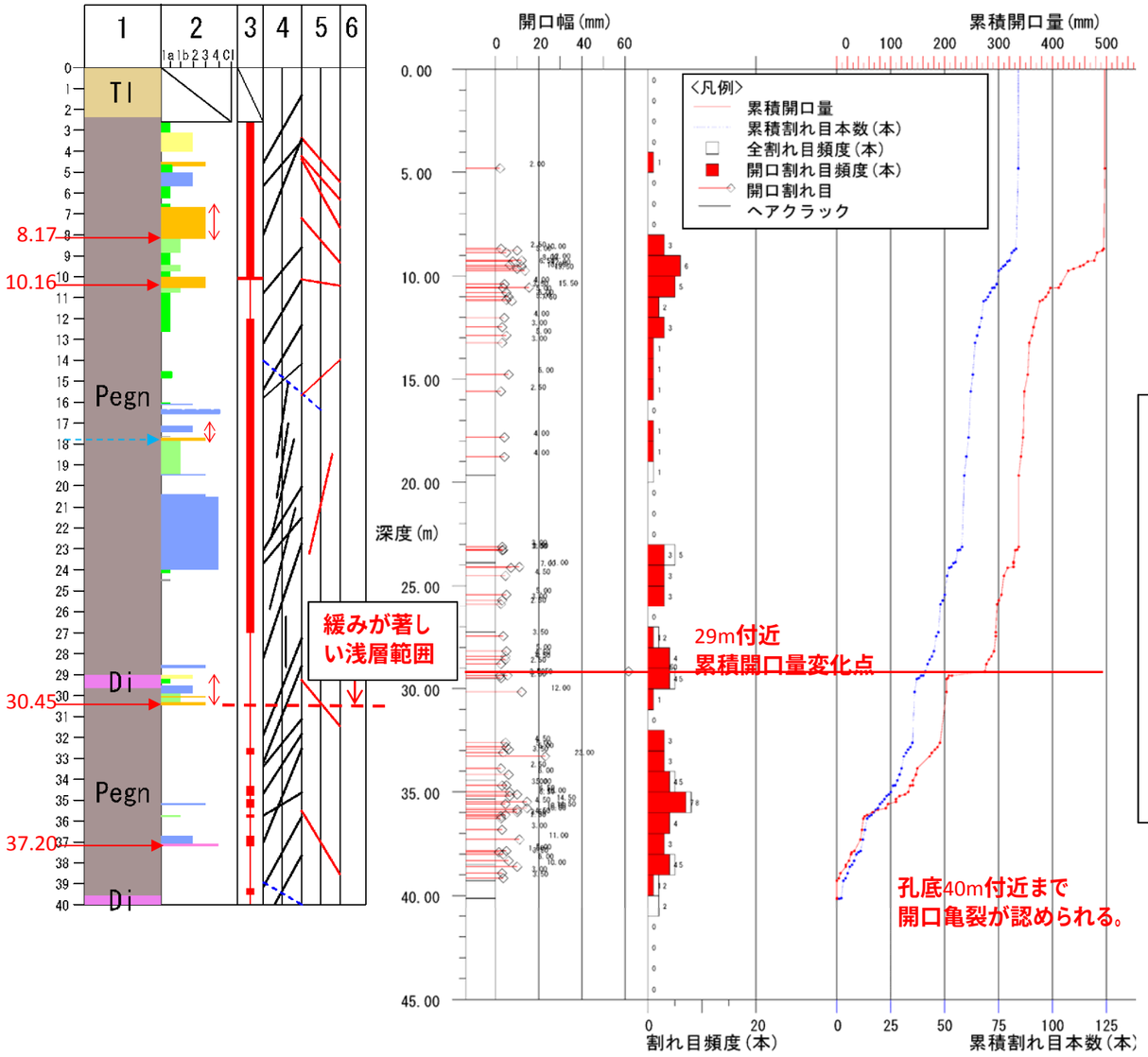
→ すべり面深度候補（一次抽出） ----► 高角亀裂に沿うCr3、Cr4、 ----► 片理面の折れ曲がりの軸部に沿う局所的なCr3,Cr4

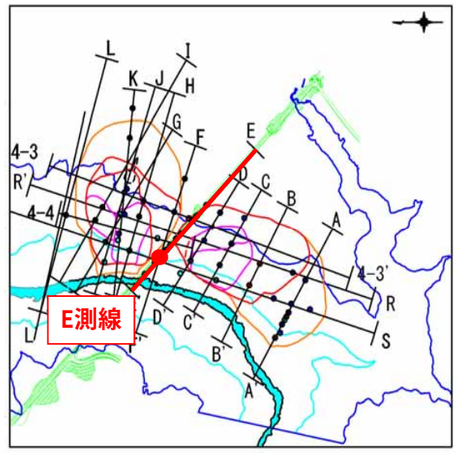
すべり面としての適合性評価（二次抽出） □ 二次抽出候補深度（総合評価：◎,○）

すべり面検討の着目要素		すべり面候補深度(GL-m) 6.15	12.39	22.42	判定種別
破砕度	無構造性高破砕度ゾーンの下面付近に位置する。	×	○	○	○：適合、×：非適合
	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。	×	○	○	○：適合、×：非適合
	軟弱粘土層を挟む。	×	◎	○	◎：非常に適合（軟質で粘性の高い粘土） ○：適合（軟質粘土）、×：非適合
酸化	酸化境界付近に位置する。	×	○	○	○：適合、×：非適合。
地質構造	地質構造の変化点付近に位置する。	×	×	×	○：適合、×：非適合、判定不能 （片麻岩以外の岩種が厚く発達する場合など）
	異種の岩石などの境界部に位置する。	×	×	×	○：適合、×：非適合
崩積土下面	崩積土の下面である。	○	×	×	○：適合、×：非適合
方位	破砕部下面の方位は、すべり面として適合する。	-	-	-	-
総合評価		△	◎	◎	◎：非常に適合、○：適合、△：やや適合、×：非適合

J1-6 (L=60.0m)

孔番	調査年度	標高(m)	掘進長(m)	削孔径	調査項目	観測仕様
SS-9	H27	381.87	40.0	φ86mm	ボアホール解析	孔内傾斜計観測孔





◆すべり面

当孔では、すべり面の可能性がある深度は、抽出されなかった。

◆緩み範囲

・孔底40.0mまで、開口亀裂が認められることから、緩み下限は孔底深度40.0mより深部に位置すると推定した。

・深度30.45mより浅層は、無構造性破砕部の頻度が高く、酸化が著しい。また、深度29m付近に累積開口量の変化点が確認される。

以上から、深度30.45mより浅部は緩みが著しい浅層範囲と評価した。

無構造性高破砕度ゾーン(Cr3、Cr4、Clを含む一連区間)　すべり面深度候補(二次抽出)

すべり面深度候補(一次抽出)　高角亀裂に沿うCr3、Cr4、

片理面の折れ曲がりの軸部に沿う局所的なCr3,Cr4

すべり面としての適合性評価

すべり面検討の着目要素		すべり面候補深度(手順1:一次抽出)			
		8.17	10.16	30.45	37.20
破砕度	無構造性高破砕度ゾーンの下面付近に位置する。	△	○	○	△
	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。	△	○	○	△
	軟弱粘土層を挟む。	○	○	○	○
酸化	酸化境界付近に位置する。	○	△	○	×
地質構造	地質構造の変化点付近に位置する。	×	×	△	×
	異種の岩石などの境界部に位置する。	×	×	×	×
崩積土下面	崩積土の下面である。	×	×	×	×
剪断面の方位	剪断面の方位は、すべり面として適合する。	△	×	×	×
総合評価		×	×	×	×

▼▲コアリフト箇所

▼▲コアリフト箇所

孔番	調査年度	標高(m)	掘進長(m)	削孔径	調査項目	観測仕様
SS-10	H27	424.25	45.0	φ86mm	ボアホール解析	孔内傾斜計観測孔

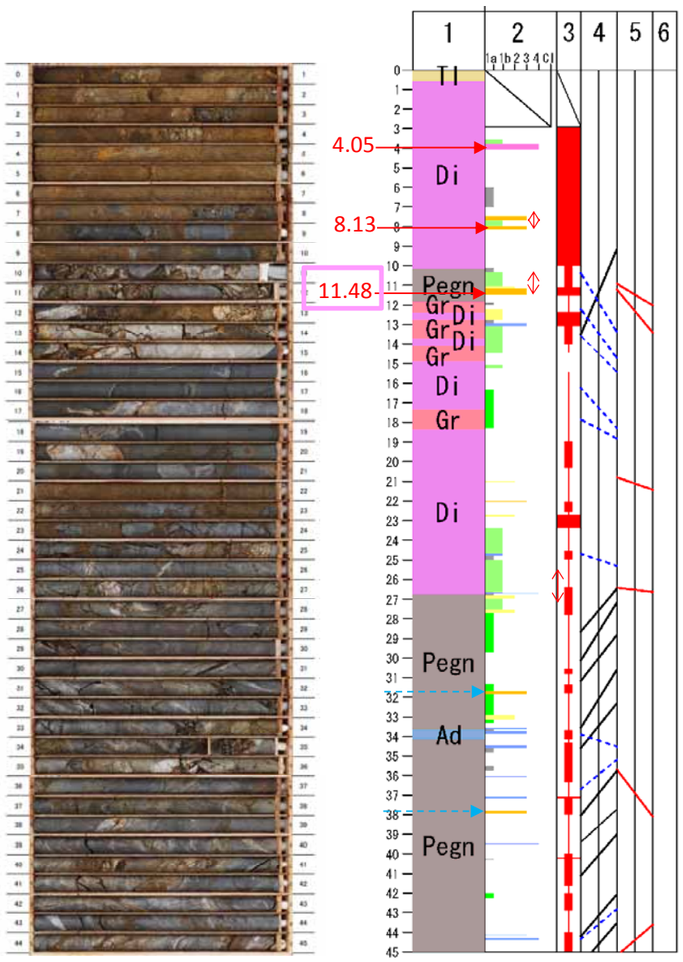
◆緩み範囲

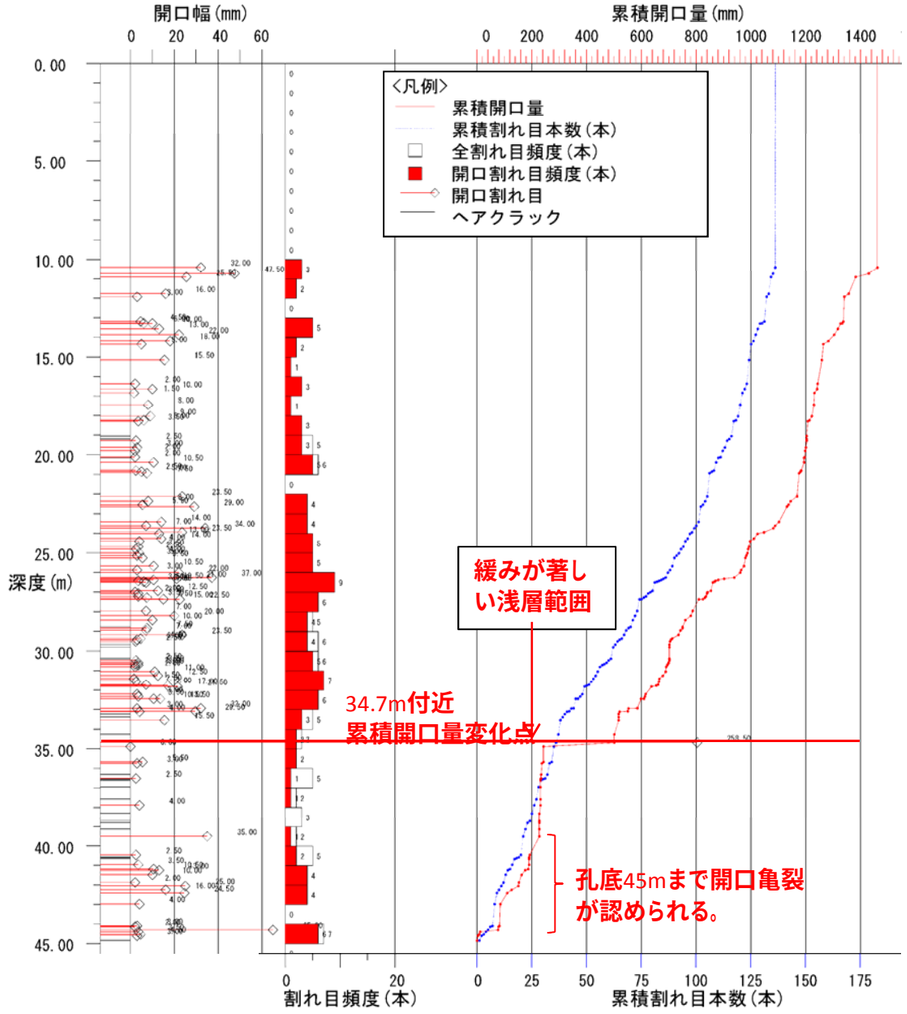
・孔底45.0mまで、開口亀裂が認められることから、緩み下限は孔底深度45.0mより深部に位置すると推定した。

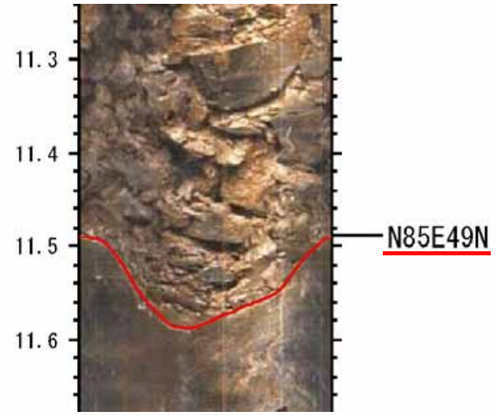
・深度32mより浅層は、無構造性破砕部の頻度が高い。また、深度34.7m付近に累積開口量の変化点が確認される。

以上から、深度34.7mより浅部は緩みが著しい浅層範囲と評価した。

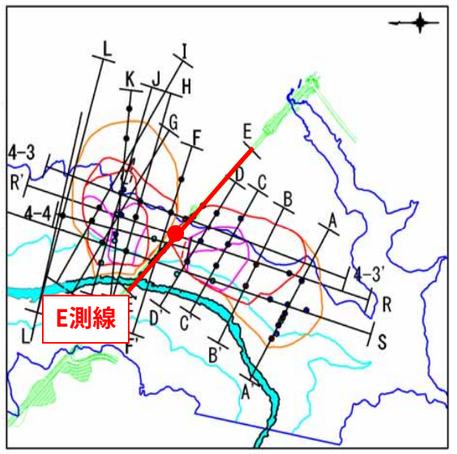
すべり面深度候補① 11.48m







深度11.48m付近の破砕部下面は、N85°E49°Nを示し、すべり面底面として適合する。



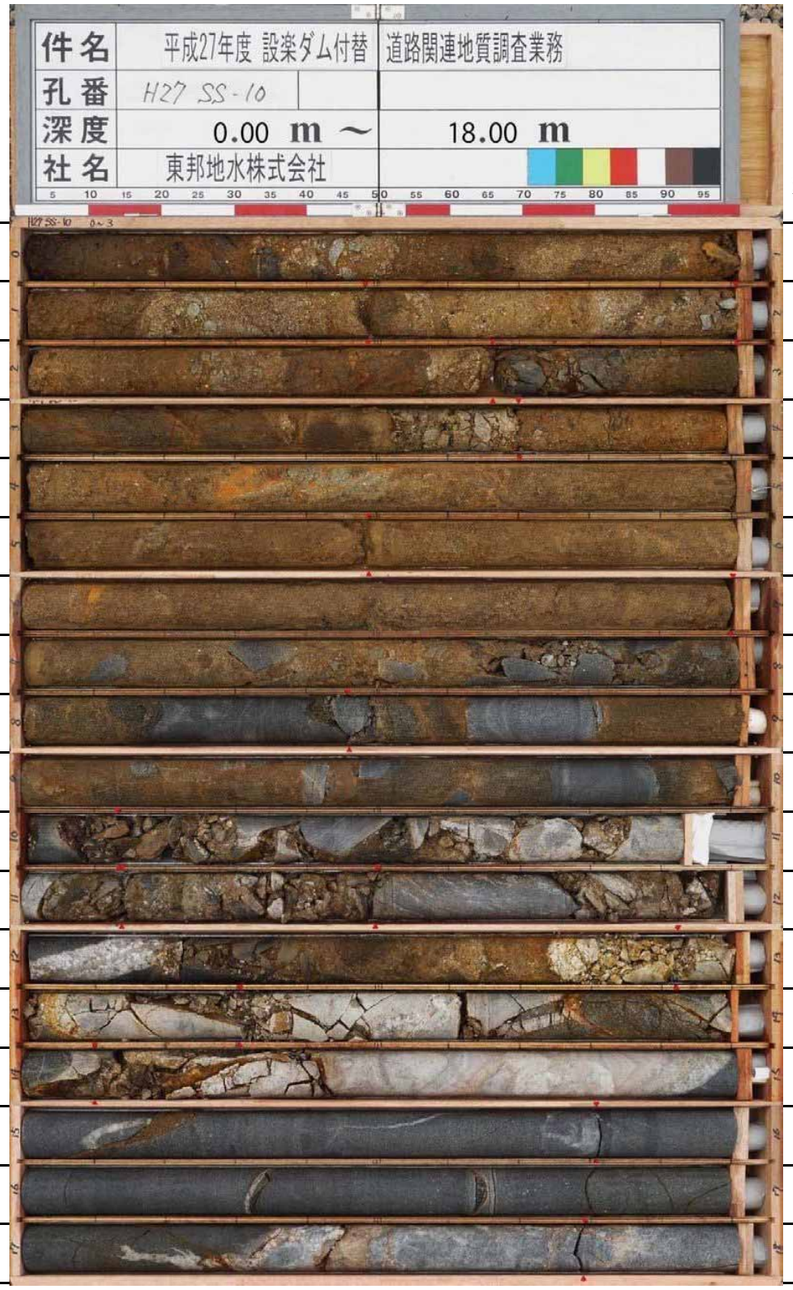
無構造性高破砕度ゾーン(Cr3、Cr4、Clを含む一連区間)　すべり面深度候補(二次抽出)

すべり面深度候補(一次抽出)　高角亀裂に沿うCr3、Cr4、

片理面の折れ曲がりの軸部に沿う局所的なCr3,Cr4

すべり面としての適合性評価

すべり面検討の着目要素		すべり面候補深度(手順1:一次抽出) 4.05	8.13	11.48
破砕度	無構造性高破砕度ゾーンの下面付近に位置する。	△	○	○
	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。	△	○	○
	軟弱粘土層を挟む。	○	○	○
酸化	酸化境界付近に位置する。	×	○	○
地質構造	地質構造の変化点付近に位置する。	×	×	△
	異種の岩石などの境界部に位置する。	×	×	×
崩積土下面	崩積土の下面である。	×	×	×
剪断面の方位	剪断面の方位は、すべり面として適合する。	×	○	×
総合評価		×	○	×



深度 (m)	深度 (m)
0	1
1	2
2	3
3	4
4	5
5	6
6	7
7	8
8	9
9	10
10	11
11	12
12	13
13	14
14	15
15	16
16	17
17	18

▼▲コアリフト箇所

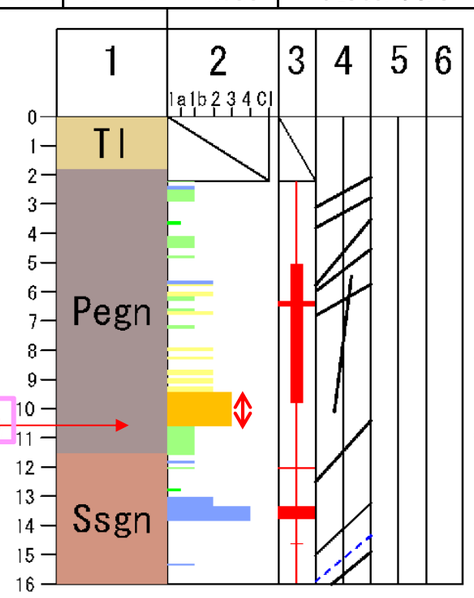
深度 (m)	深度 (m)
18	19
19	20
20	21
21	22
22	23
23	24
24	25
25	26
26	27
27	28
28	29
29	30
30	31
31	32
32	33
33	34
34	35
35	36

▼▲コアリフト箇所

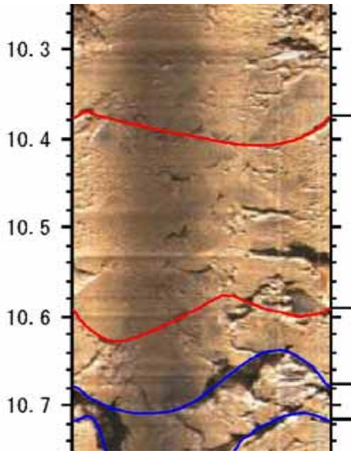
件名
平成27年度 設楽ダム付替
道路関連地質調査業務
孔番
H27 SS-10
深度
36.00 m ～
45.00 m
社名
東邦地水株式会社
深度(m)
36
37
38
39
40
41
42
43
44
深度(m)
37
38
39
40
41
42
43
44
45
コアリフト箇所

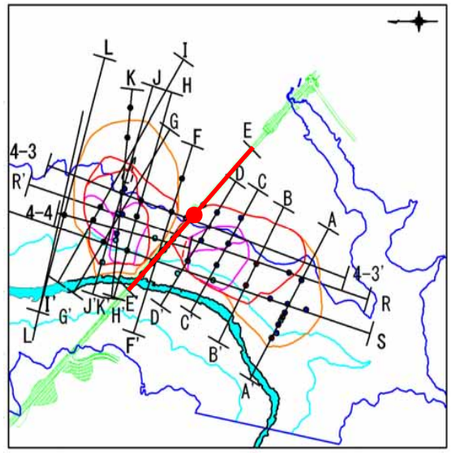
孔番	調査年度	標高(m)	掘進長(m)	削孔径	調査項目	観測仕様
SS-11	H27	446.21	16.0	φ86mm	ボアホール解析	孔内傾斜計

コア写真



すべり面深度候補① 10.60m





無構造性高破砕度ゾーン（Cr3、Cr4、Clを含む一連区間）　すべり面深度候補（二次抽出）

すべり面深度候補（一次抽出）　高角亀裂に沿うCr3、Cr4、

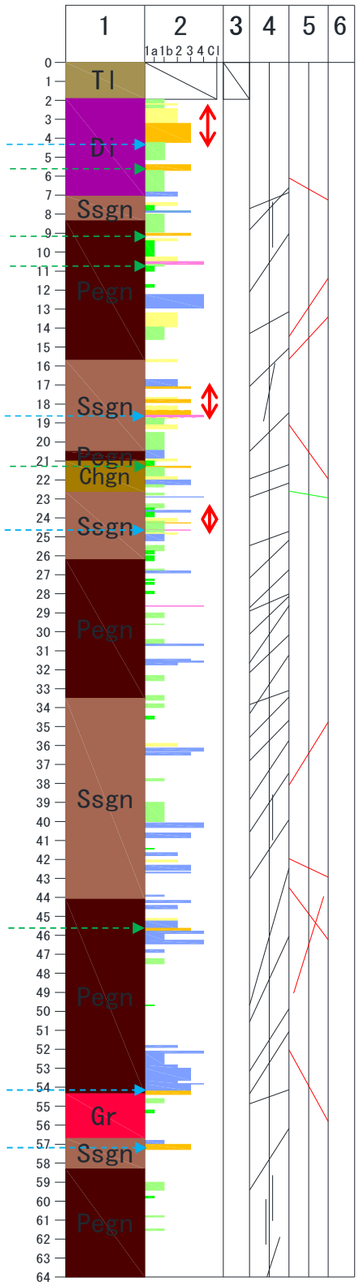
片理面の折れ曲がりの軸部に沿う局所的なCr3,Cr4

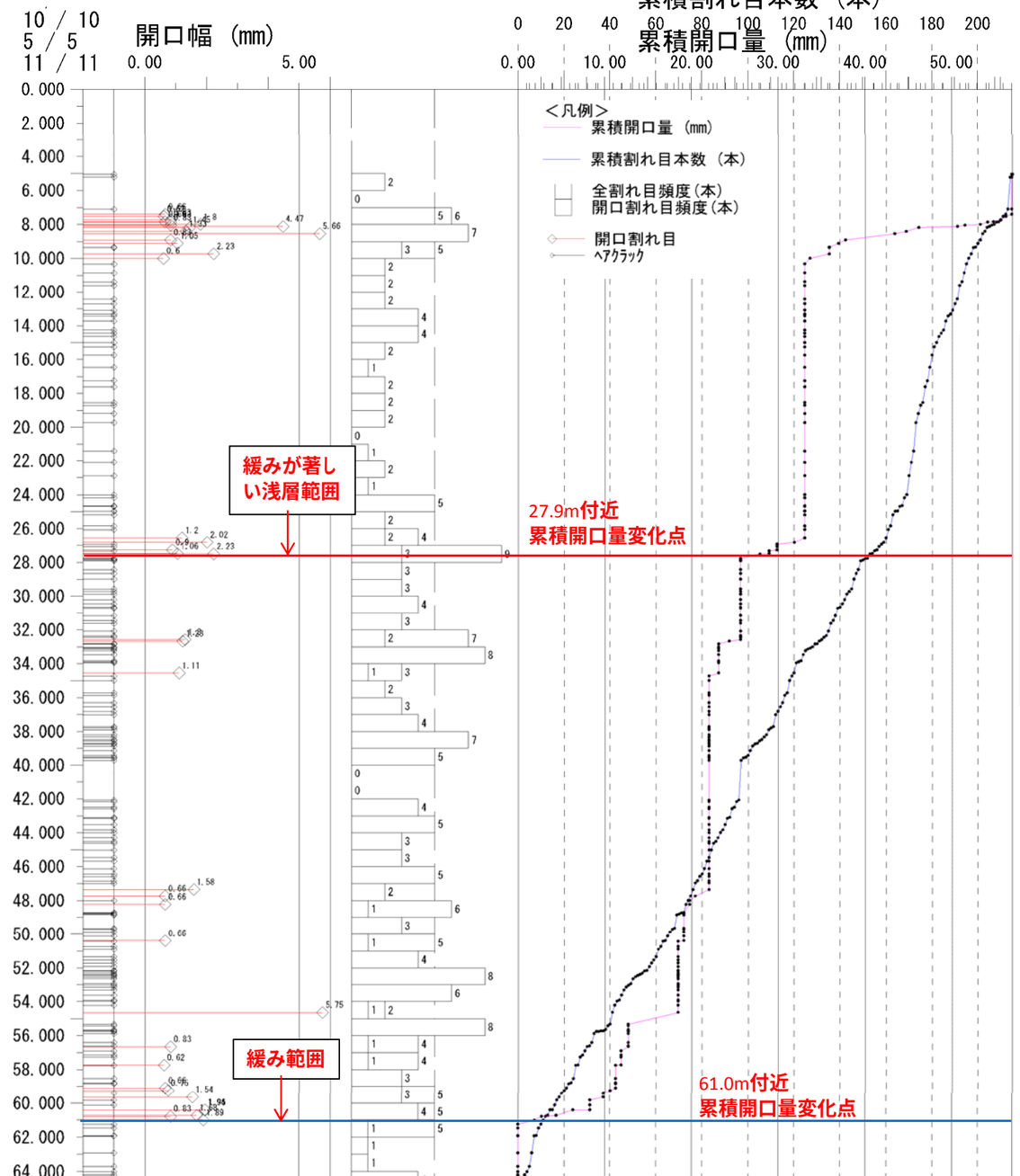
すべり面としての適合性評価

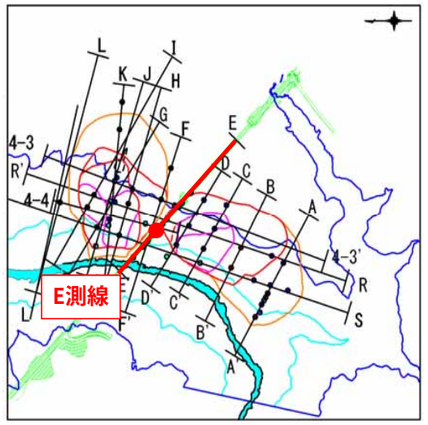
すべり面検討の着目要素		すべり面候補深度（手順1：一次抽出）			
		10.6			
破砕度	無構造性高破砕度ゾーンの下面付近に位置する。	×			
	無構造性高破砕度ゾーンにおいて、最も破砕度が大きい区間の下面。	○			
	軟弱粘土層を挟む。	○			
酸化	酸化境界付近に位置する。	○			
地質構造	地質構造の変化点付近に位置する。	○			
	異種の岩石などの境界部に位置する。	×			
崩積土下面	崩積土の下面である。	×			
剪断面の方位	剪断面の方位は、すべり面として適合する。	○			
総合評価		○			

件名
平成27年度 設楽ダム付替
道路関連地質調査業務
孔番
H27 SS-11
深度
0.00 m ～
16.00 m
社名
東邦地水株式会社
深度(m)
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
深度(m)
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
コアリフト箇所

孔番	調査年度	標高(m)	掘進長(m)	削孔径	調査項目	観測仕様
SS-12	H28	404.98	64.0	φ86mm	ボアホール解析	孔内傾斜計







◆すべり面

当孔では、すべり面の可能性がある深度は、抽出されなかった。

◆緩み範囲

・深度61mまで開口亀裂が認められることから、緩み下限は深度61mに推定した。

・深度25m付近より浅層は、無構造性高破砕部の頻度が高い。 また、深度27.9m付近に累積開口量の変化点が確認される。

以上から、深度27.9mより浅部は、緩みが著しい浅層範囲と評価した。

無構造性高破砕度ゾーン (Cr3、Cr4、Clを含む一連区

すべり面深度候補 (二次抽出)

すべり面深度候補 (一次抽出)

高角亀裂に沿うCr3、Cr4、

片理面の折れ曲がりの軸部に沿う局所的なCr3,Cr4

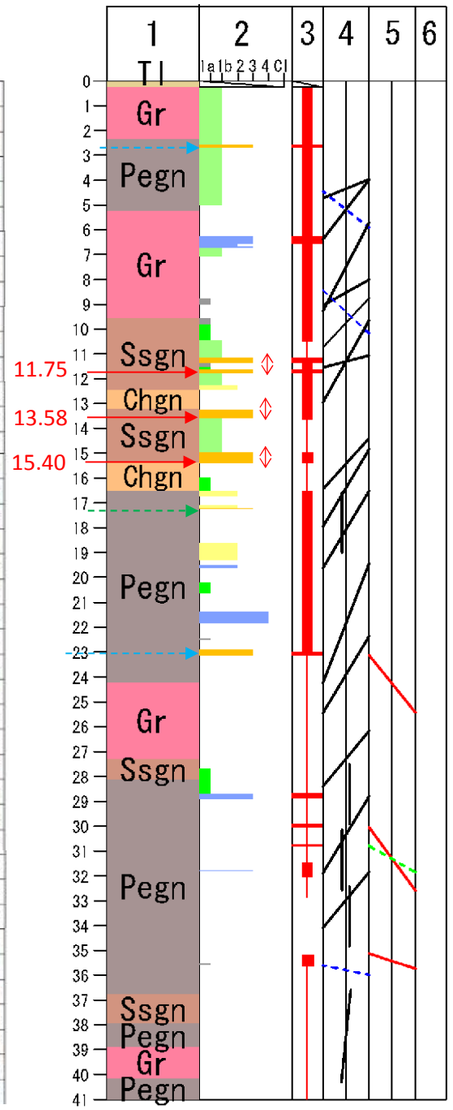
SS-12　コア写真

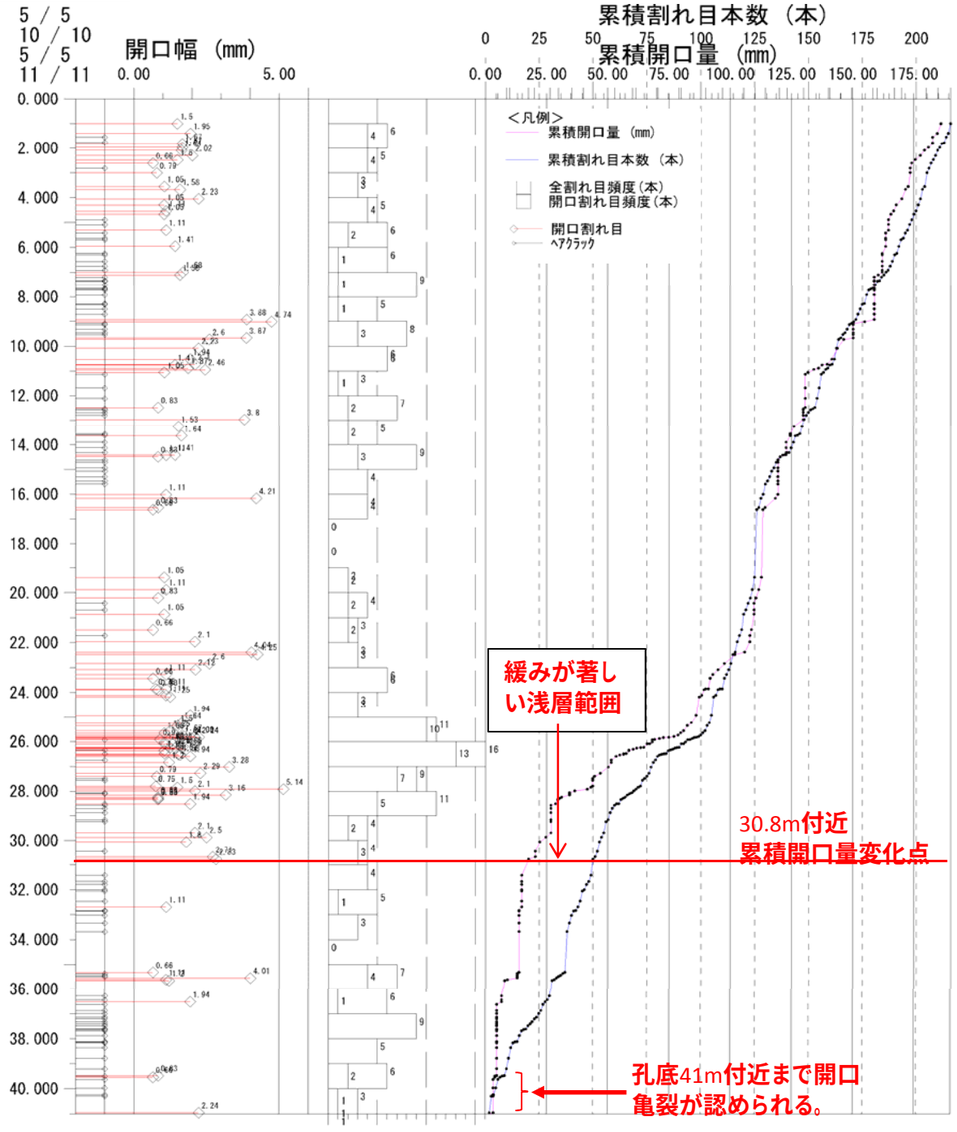
SS-12　コア写真

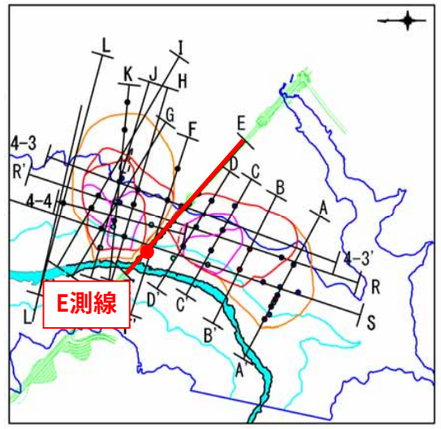
SS-12 コア写真

SS-12 コア写真

孔番	調査年度	標高(m)	掘進長(m)	削孔径	調査項目	観測仕様
SS-13	H28	399.77	41.0	φ86mm	ボアホール解析	孔内傾斜計







◆すべり面
当孔では、すべり面の可能性がある深度は、抽出されなかった。

◆緩み範囲
・孔底41.0m付近まで開口亀裂が認められることから、緩み下限は孔底深度41.0mより深部に位置すると推定した。

・深度23mより浅層は、無構造性破砕部の頻度が高く、酸化が著しい。また、深度30.8m付近に累積開口量の変化点が確認される。
以上から、深度30.8mより浅部は緩みが著しい浅層範囲と評価した。

無構造性高破砕度ゾーン（Cr3、Cr4、Clを含む一連区間）　すべり面深度候補（二次抽出）
すべり面深度候補（一次抽出）　高角亀裂に沿うCr3、Cr4、
片理面の折れ曲がりの軸部に沿う局所的なCr3,Cr4

すべり面検討の着目要素		すべり面候補深度（手順1：一次抽出）			
		11.75	13.58	15.40	
破砕度	無構造性高破砕度ゾーンの下面付近に位置する。	○	○	○	
	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。	○	○	○	
	軟弱粘土層を挟む。	○	○	○	
酸化	酸化境界付近に位置する。	×	○	×	
地質構造	地質構造の変化点付近に位置する。	×	×	×	
	異種の岩石などの境界部に位置する。	×	△	○	
崩積土下面	崩積土の下面である。	×	×	×	
剪断面の方位	剪断面の方位は、すべり面として適合する。	×	×	×	
総合評価		×	×	×	

SS-13 コア写真

0	1
1	2
2	3
3	4
4	5
5	6
6	7
7	8
8	9
9	10
10	11
11	12
12	13
13	14
14	15

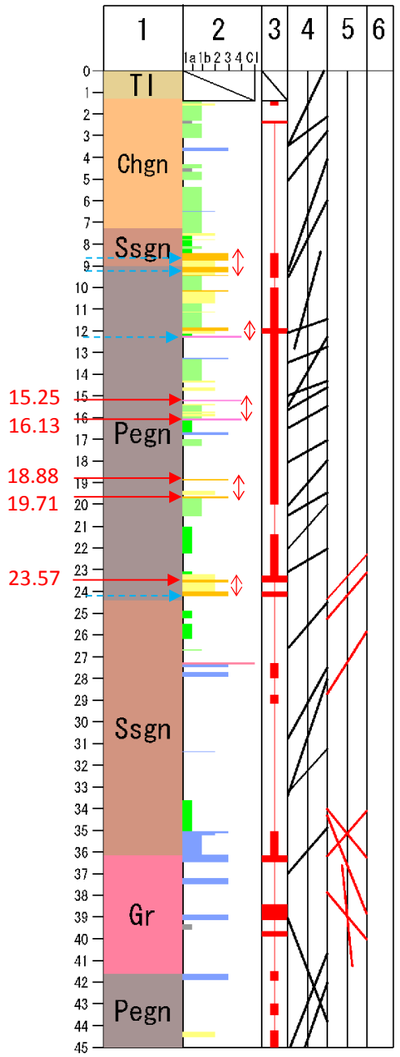
SS-13 コア写真

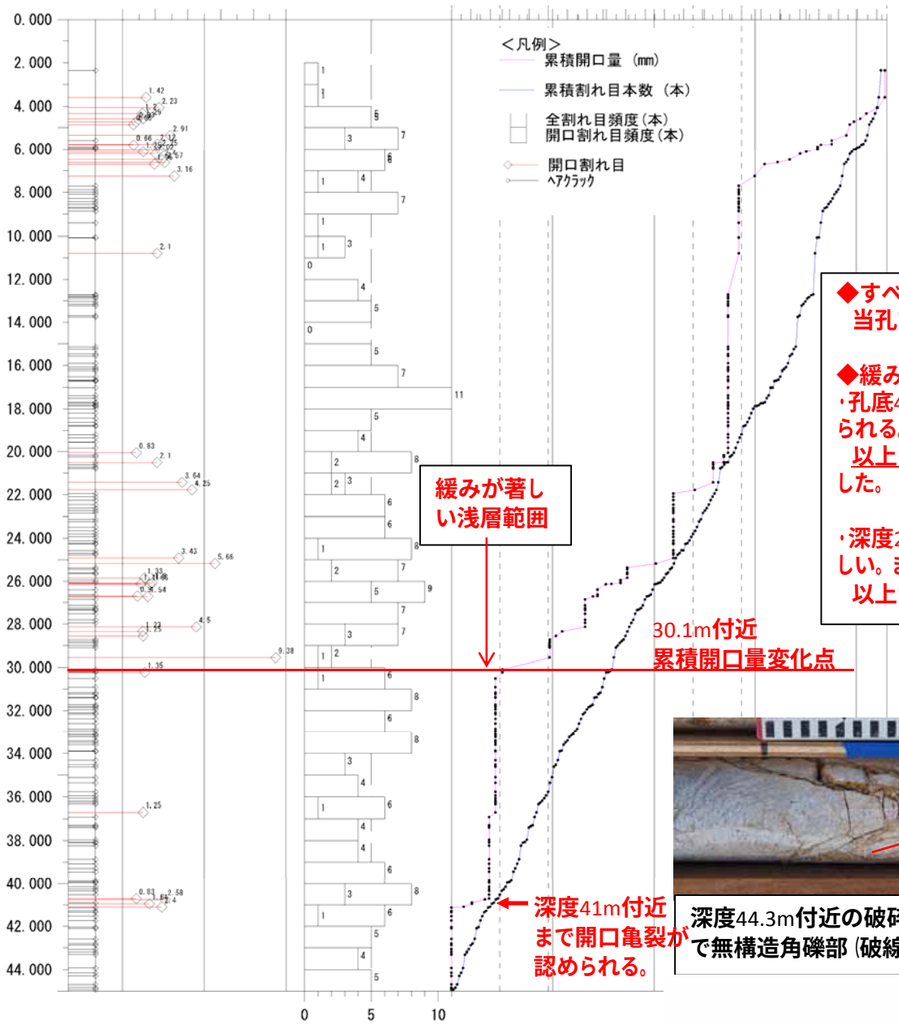
15	16
16	17
17	18
18	19
19	20
20	21
21	22
22	23
23	24
24	25
25	26
26	27
27	28
28	29
29	30
30	31
31	32
32	33
33	34

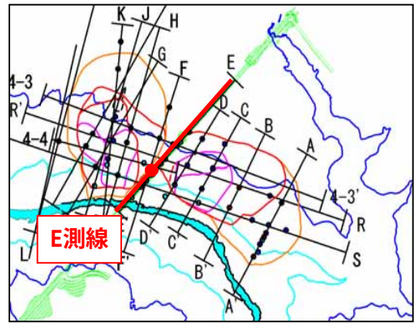
SS-13 コア写真

孔番	調査年度	標高(m)	掘進長(m)	削孔径	調査項目	観測仕様
SS-14	H28	396.78	45.0	φ86mm	ボアホール解析	孔内傾斜計

無構造性高破砕度ゾーン（Cr3、Cr4、Clを含む一連区間）
すべり面深度候補（一次抽出）　すべり面深度候補（二次抽出）
高角亀裂に沿うCr3、Cr4、Cl　片理面の折れ曲がりの軸部に沿う局所的なCr3,Cr4



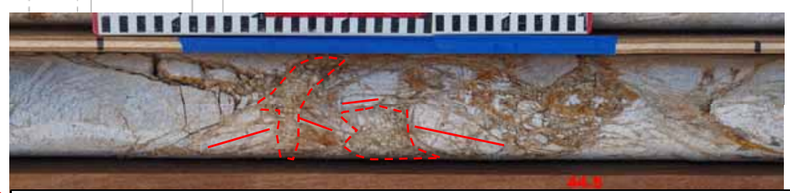




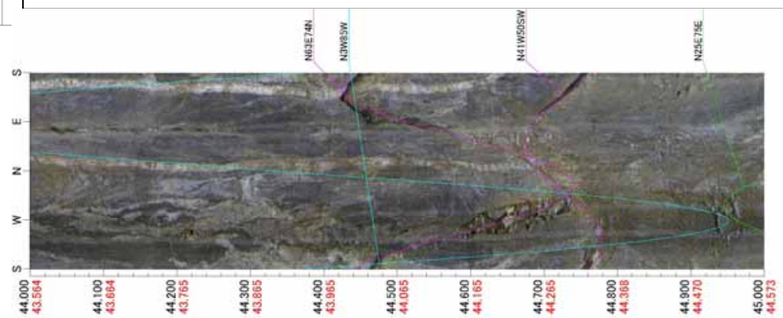
◆すべり面
当孔では、すべり面の可能性がある深度は、抽出されなかった。

◆緩み範囲
・孔底41.0m付近まで開口亀裂が認められ、孔底まで酸化部が認められる。また、深度44.3m付近には、Cr2破砕部を含む。
以上から、緩み下限は孔底深度45.0mより深部に位置すると推定した。

・深度24mより浅層は、無構造性高破砕部の頻度が高く、酸化が著しい。また、深度30.1m付近に累積開口量の変化点が確認される。
以上から、深度30.1mより浅部は緩みが著しい浅層範囲と評価した。

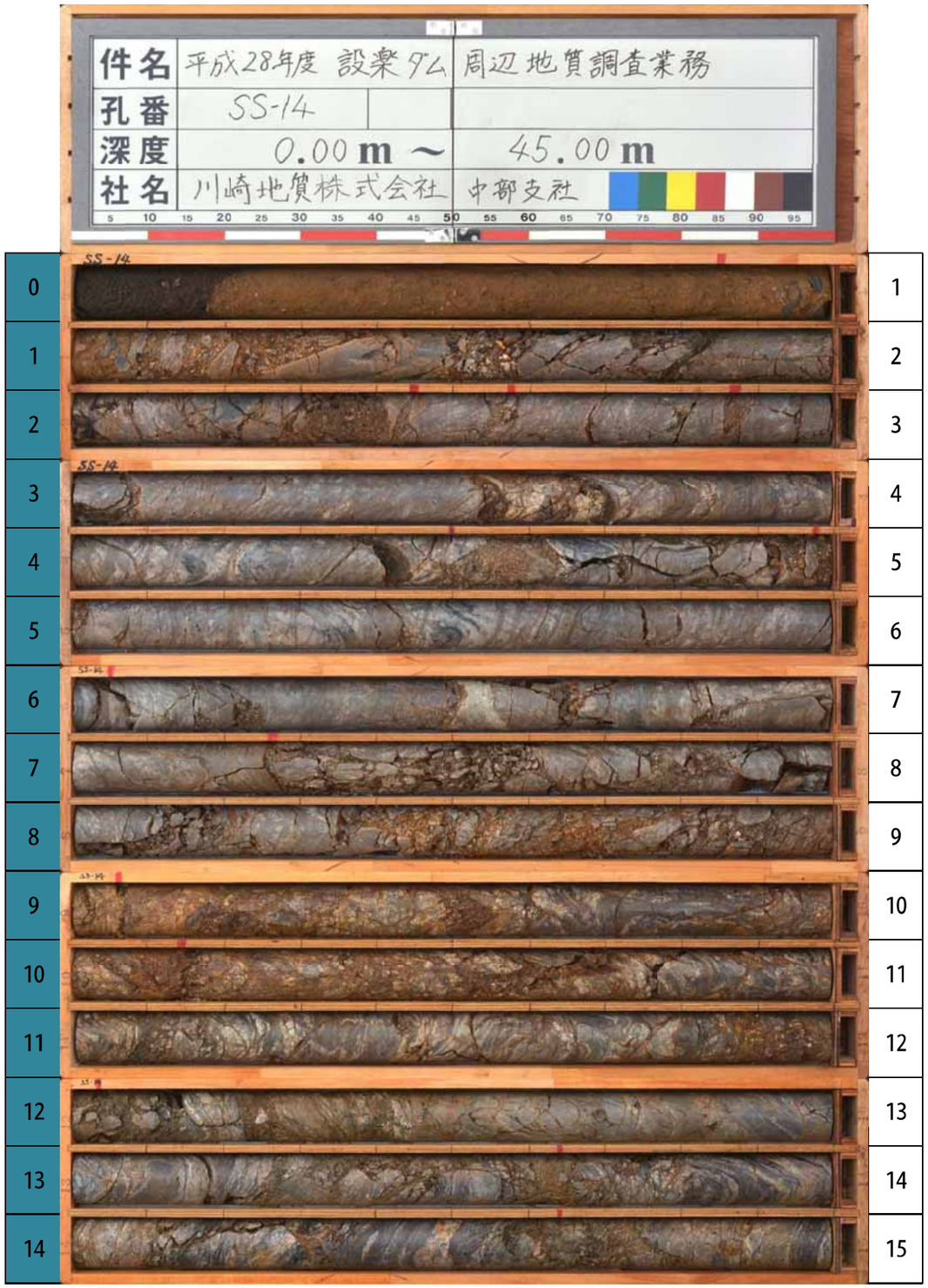


深度44.3m付近の破砕部（Cr2相当）： 剪断面（断層）の折れ曲がりが認められ、一部で無構造角礫部（破線囲み）を含む。ボアホール解解析では、破砕帯として抽出。



すべり面検討の着目要素		すべり面候補深度（手順1：一次抽出）				
		15.25	16.13	18.88	19.71	23.57
破砕度	無構造性高破砕度ゾーンの下面付近に位置する。	×	○	×	○	×
	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。	○	○	○	○	○
	軟弱粘土層を挟む。	○	○	○	○	○
酸化	酸化境界付近に位置する。	×	×	×	△	○
地質構造	地質構造の変化点付近に位置する。	×	×	×	×	×
	異種の岩石などの境界部に位置する。	×	×	×	×	×
崩積土下面	崩積土の下面である。	×	×	×	×	×
剪断面の方位	剪断面の方位は、すべり面として適合する。	×	×	×	×	×
総合評価		×	×	×	×	×

SS-14　コア写真

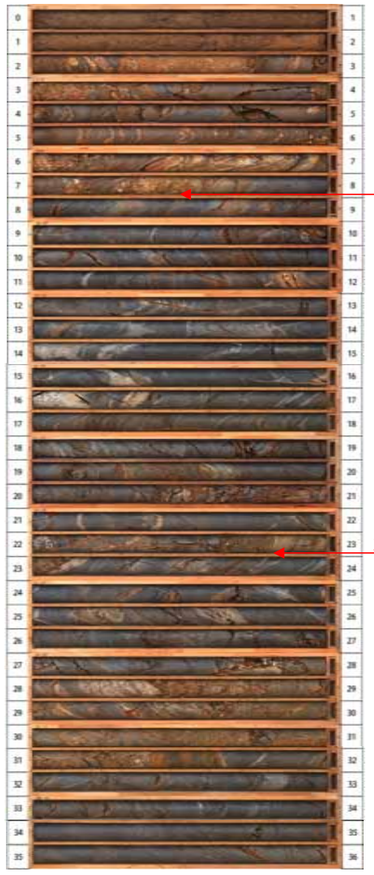


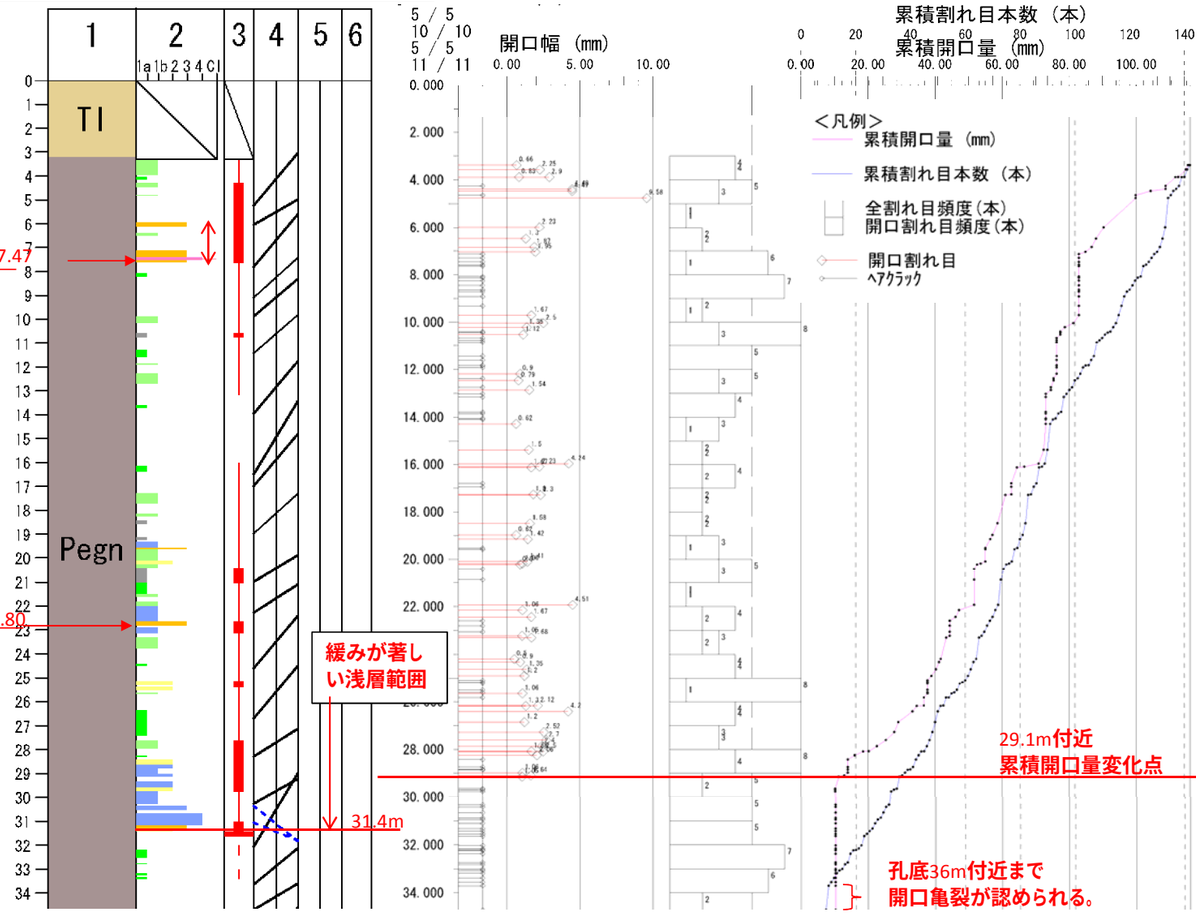
SS-14　コア写真

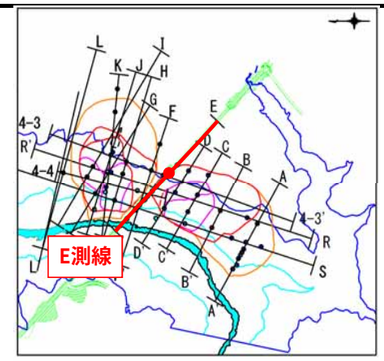
SS-14 コア写真

34		35
35		36
36		37
37		38
38		39
39		40
40		41
41		42
42		43
43		44
44		45

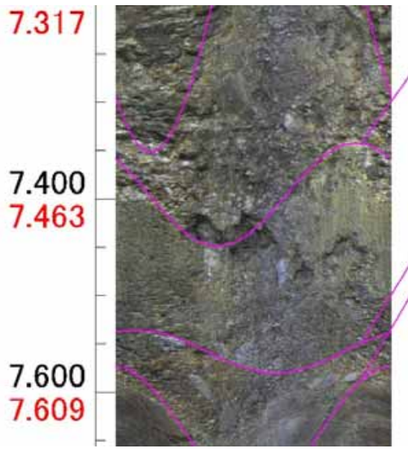
孔番	調査年度	標高(m)	掘進長(m)	削孔径	調査項目	観測仕様
SS-15	H28	455.02	36.0	φ86mm	ボアホール解析	孔内傾斜計







すべり面深度候補① 7.47m



N43E51NW

深度7.47m付近の破砕部下面は、N43°E51°Nを示し、すべり面底面として適合する。

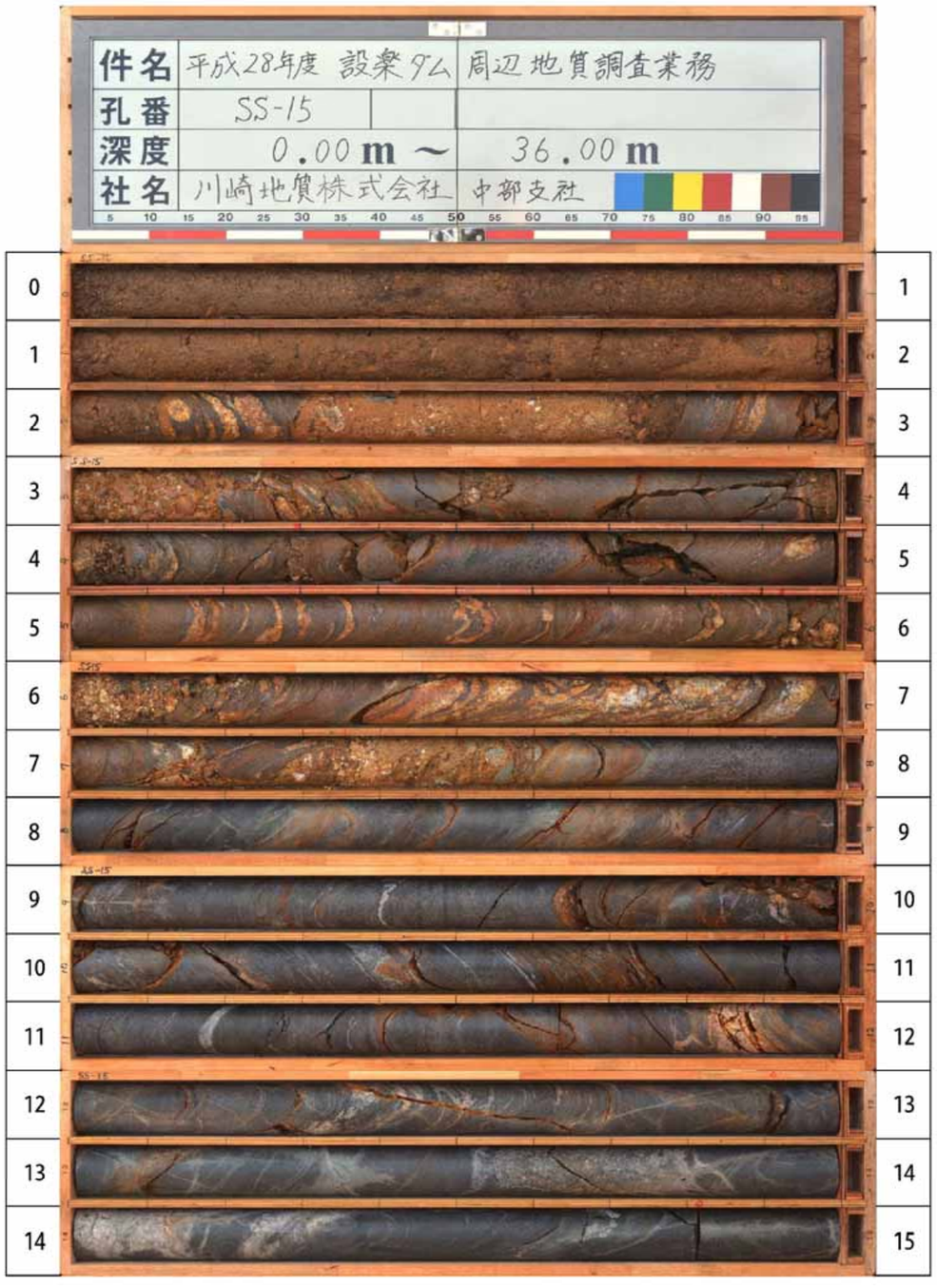
N62W27N
N88E56N

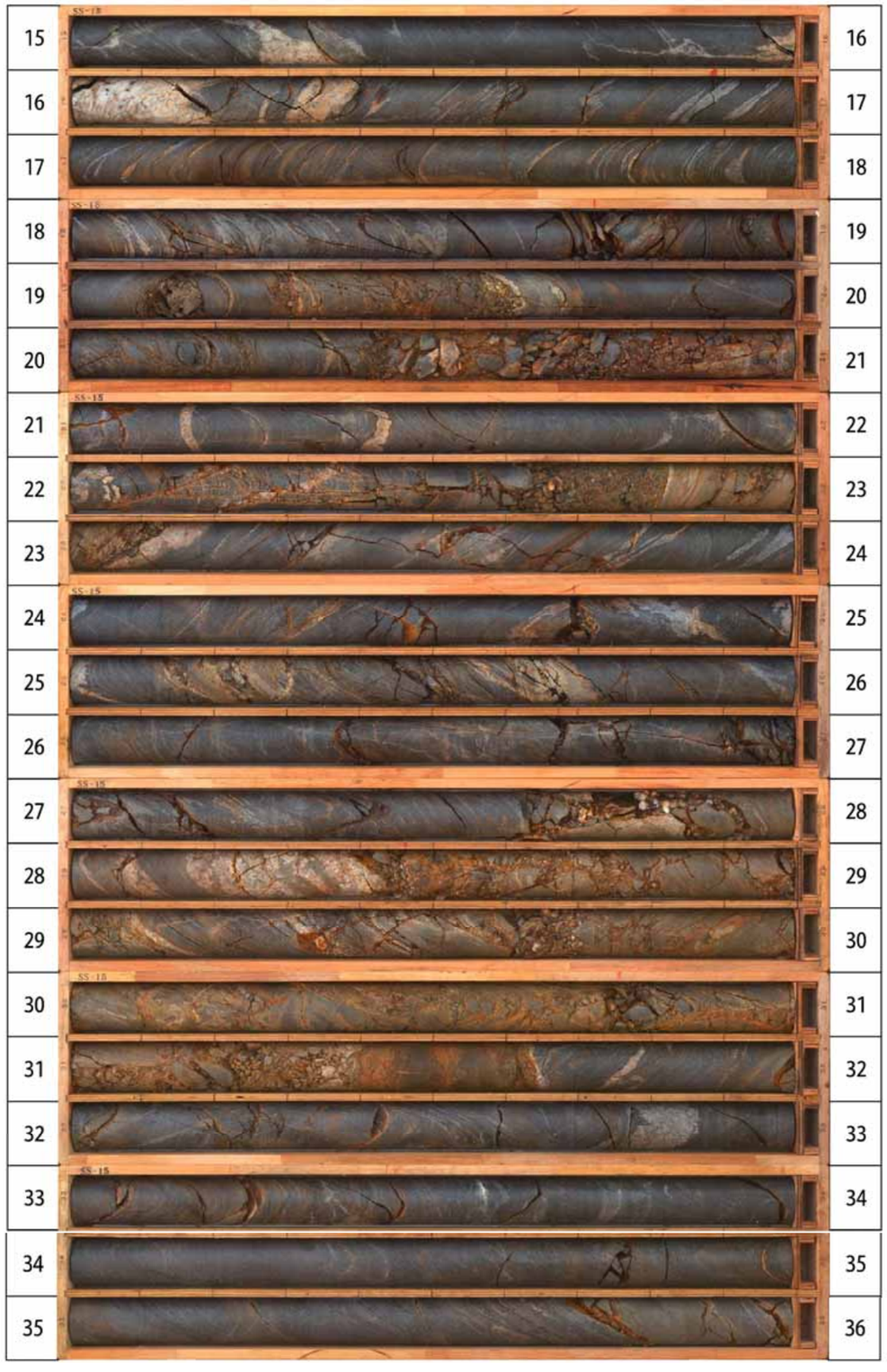
無構造性高破砕度ゾーン（Cr3、Cr4、Clを含む一連区間）
すべり面深度候補（一次抽出）　すべり面深度候補（二次抽出）
高角亀裂に沿うCr3、Cr4、Cl　片理面の折れ曲がりの軸部に沿う局所的なCr3,Cr4

◆緩み範囲
・孔底36.0m付近まで開口亀裂が認められることから、緩み下限は孔底深度36.0mより深部に位置すると推定した。

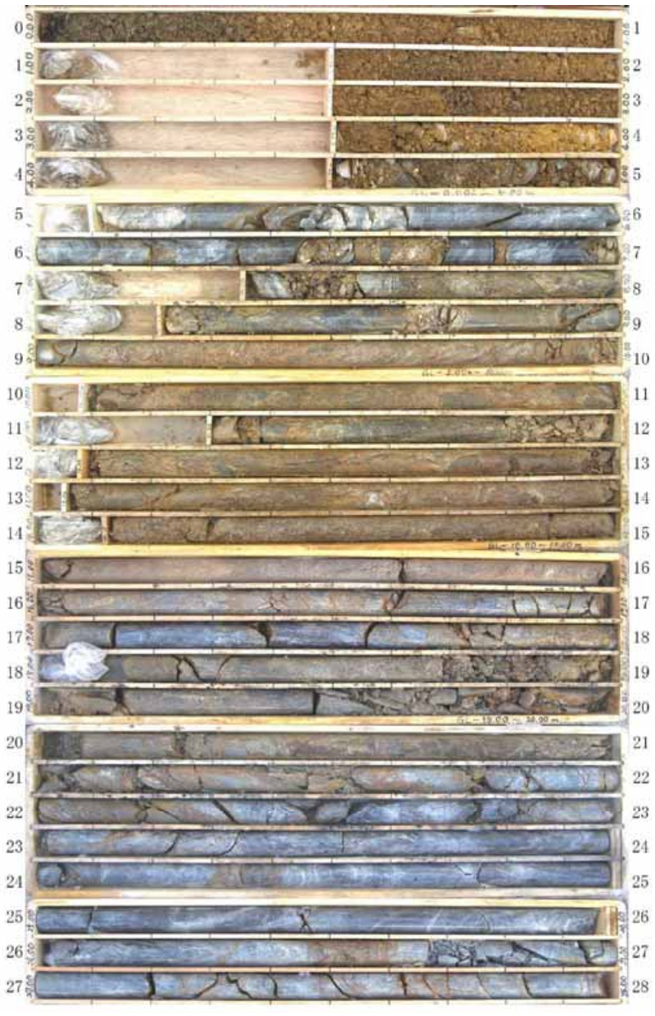
・深度31.4mより浅層は、無構造性高破砕部の頻度が高く、酸化が著しい。また、深度29.1m付近に累積開口量の変化点が確認される。
以上から、深度31.4mより浅部は緩みが著しい浅層範囲と評価した。

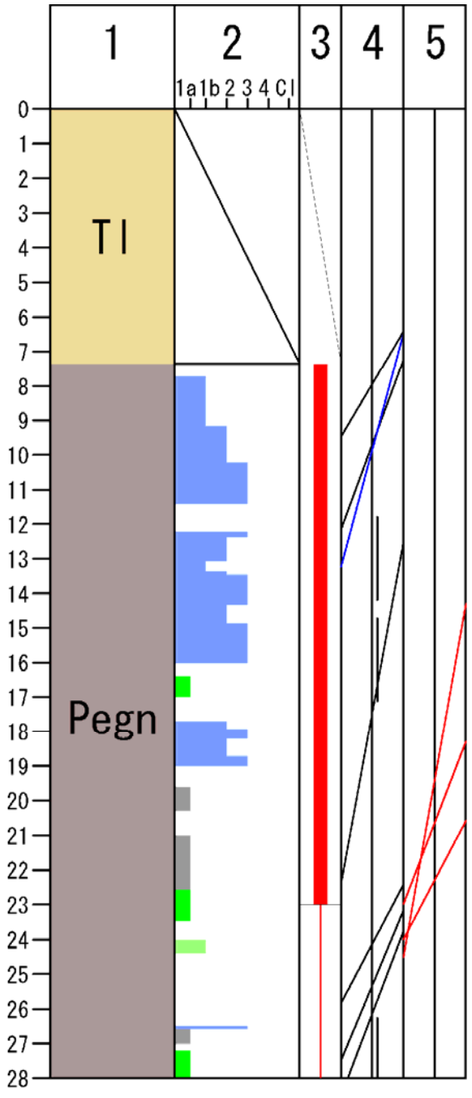
すべり面検討の着目要素		すべり面候補深度（手順1：一次抽出）			
		7.47	22.80		
破砕度	無構造性高破砕度ゾーンの下面付近に位置する。	○	○		
	無構造性高破砕度ゾーンにおいて、最も破砕度が大きい区間の下面。	○	○		
	軟弱粘土層を挟む。	◎	×		
酸化	酸化境界付近に位置する。	○	×		
地質構造	地質構造の変化点付近に位置する。	×	×		
	異種の岩石などの境界部に位置する。	×	×		
崩積土下面	崩積土の下面である。	×	×		
剪断面の方位	剪断面の方位は、すべり面として適合する。	○	×		
総合評価		◎	△		

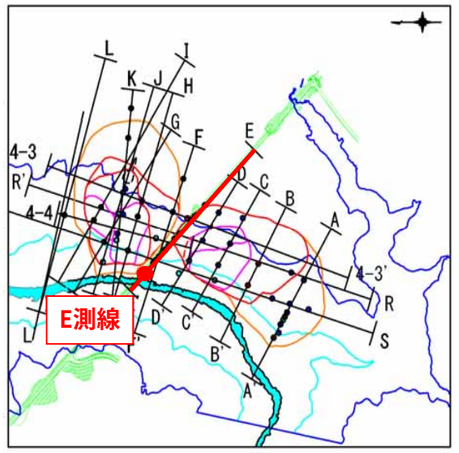

件名 平成28年度 設楽ダム 周辺地質調査業務
孔番 SS-15
深度 0.00 m ～ 36.00 m
社名 川崎地質株式会社 中部支社
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15


15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36

孔番	調査年度	標高(m)	掘進長(m)	削孔径	調査項目	観測仕様
SS-38		345.77	28.0	φ86mm	ボアホール解析	孔内傾斜計観測孔







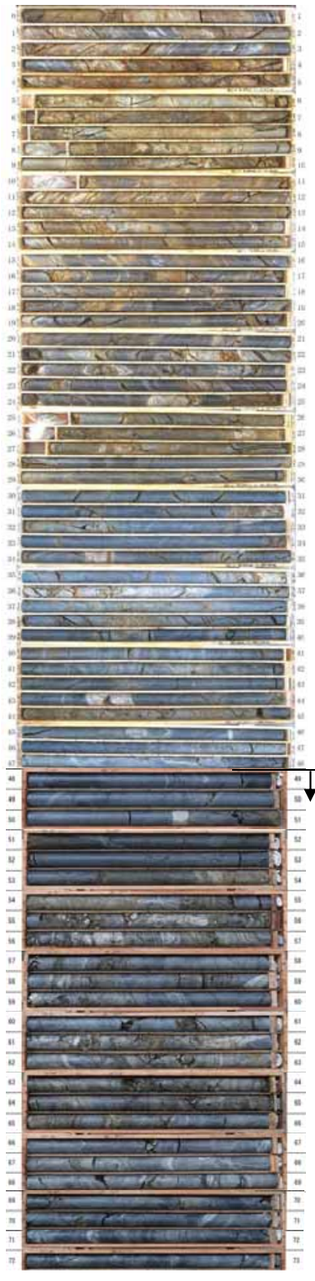
◆すべり面
当孔では、すべり面の可能性がある深度は、抽出されなかった。

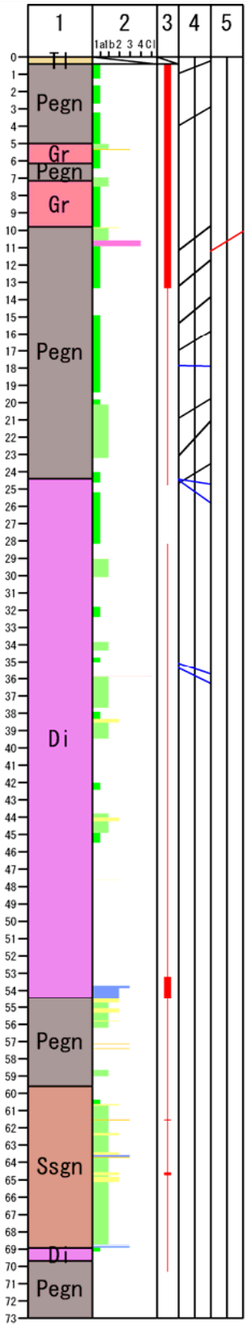
◆緩み範囲
・孔底28.0mまで、開口亀裂が認められることから、
緩み下限は孔底深度32.0mより深部に位置すると推定した。

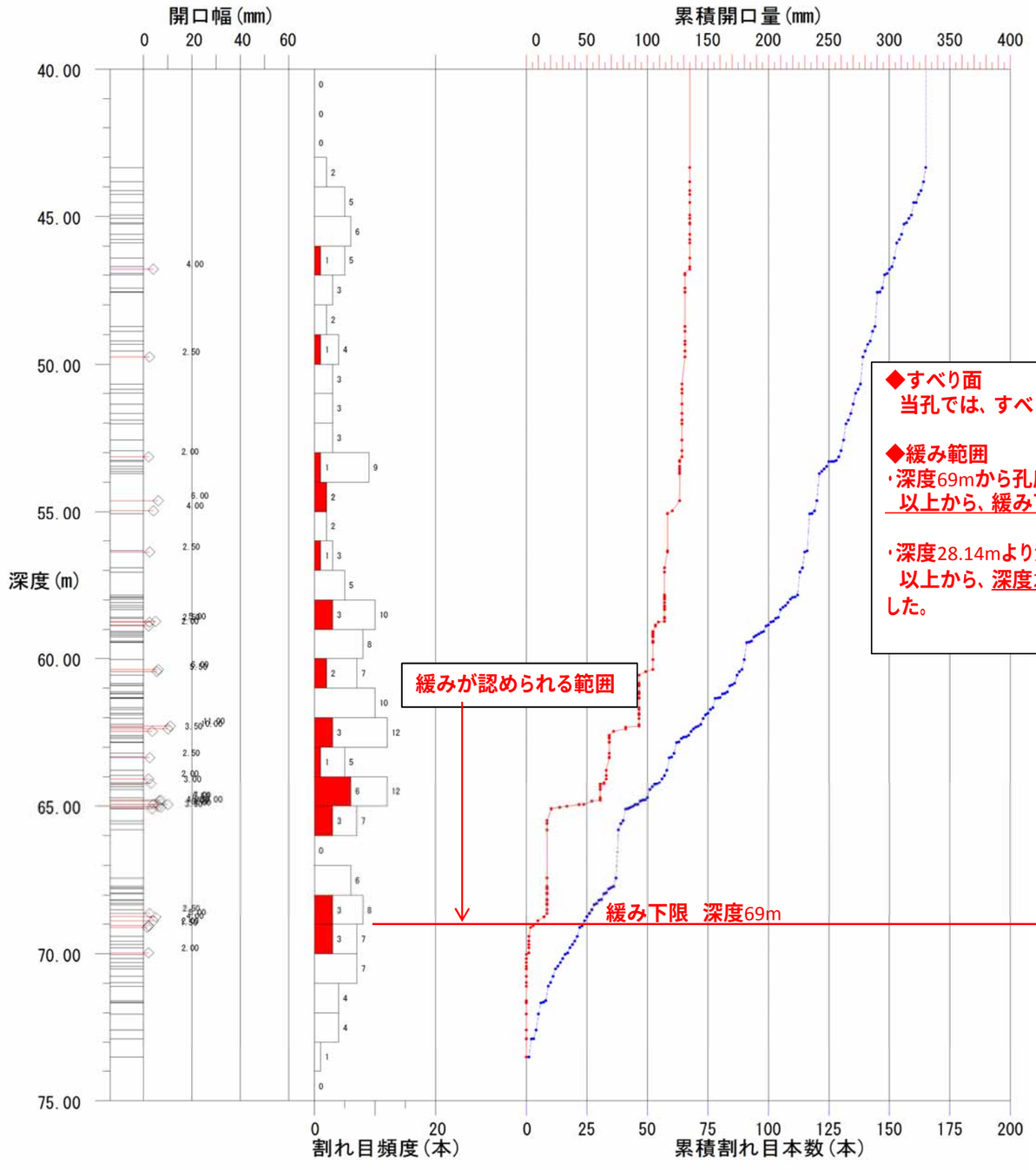
・深度23mより浅層は、無構造性破砕部の頻度が高く、酸化が著しいことから、深度23mより浅部は緩みが著しい浅層範囲と評価した。

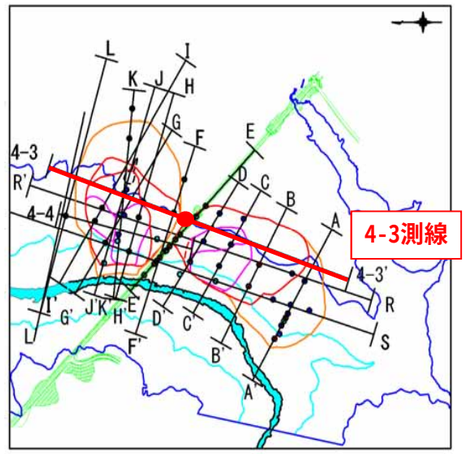
無構造性高破砕度ゾーン（Cr3、Cr4、Clを含む一連区間）　すべり面深度候補（二次抽出）
すべり面深度候補（一次抽出）　高角亀裂に沿うCr3、Cr4、
片理面の折れ曲がりの軸部に沿う局所的なCr3,Cr4

孔番	調査年度	標高(m)	掘進長(m)	削孔径	調査項目	観測仕様
SS-41,41'	H29	447.72	73.0	φ86mm	ボアホール解析(SS-41'のみ)	孔内傾斜計





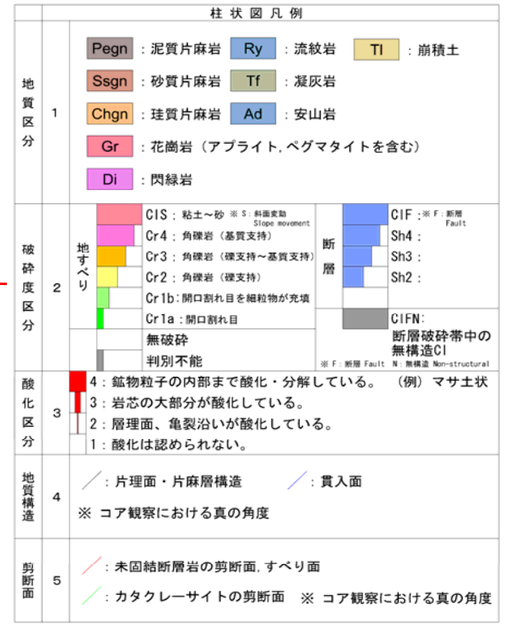




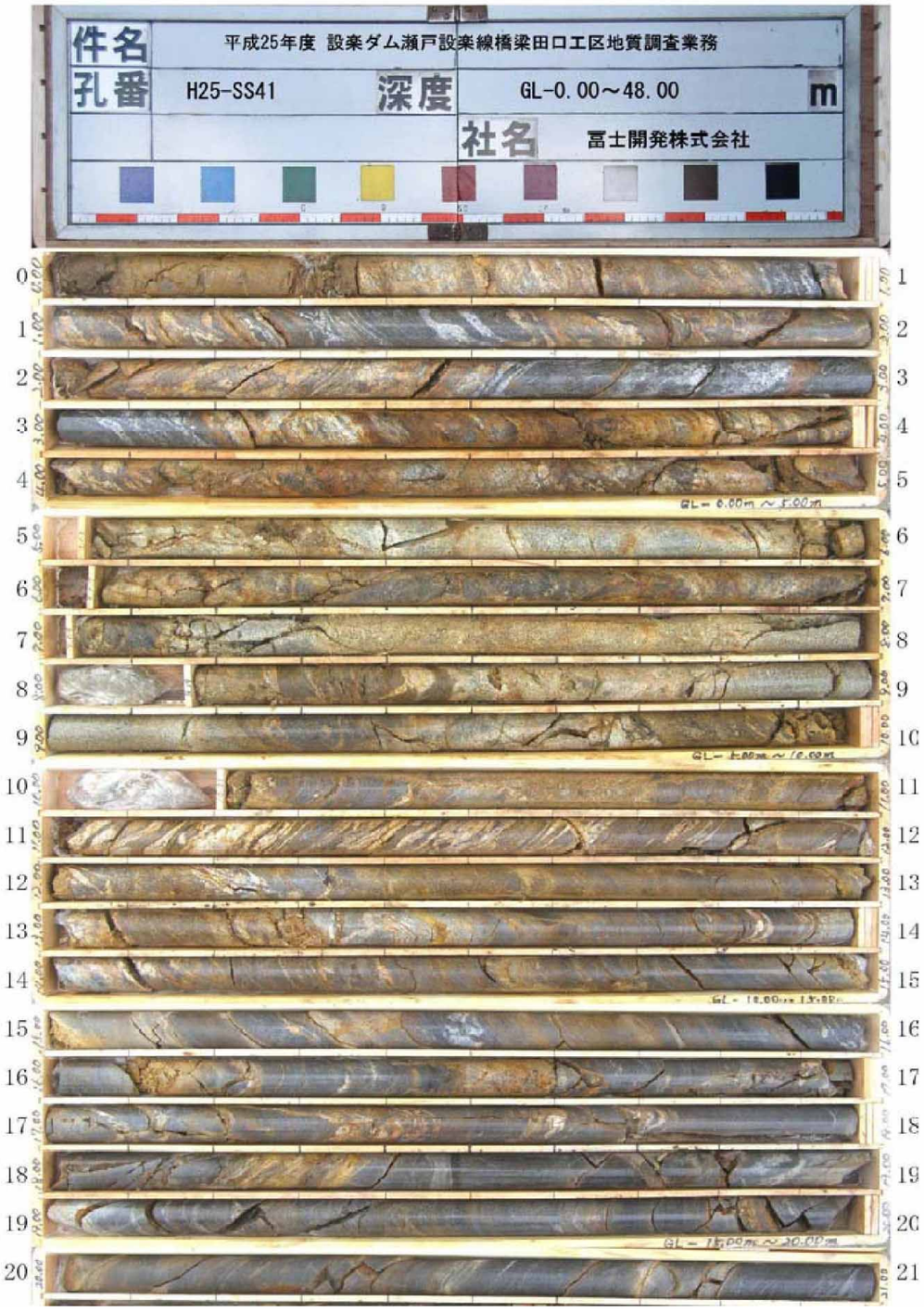
◆すべり面
当孔では、すべり面の可能性がある深度は、抽出されなかった。

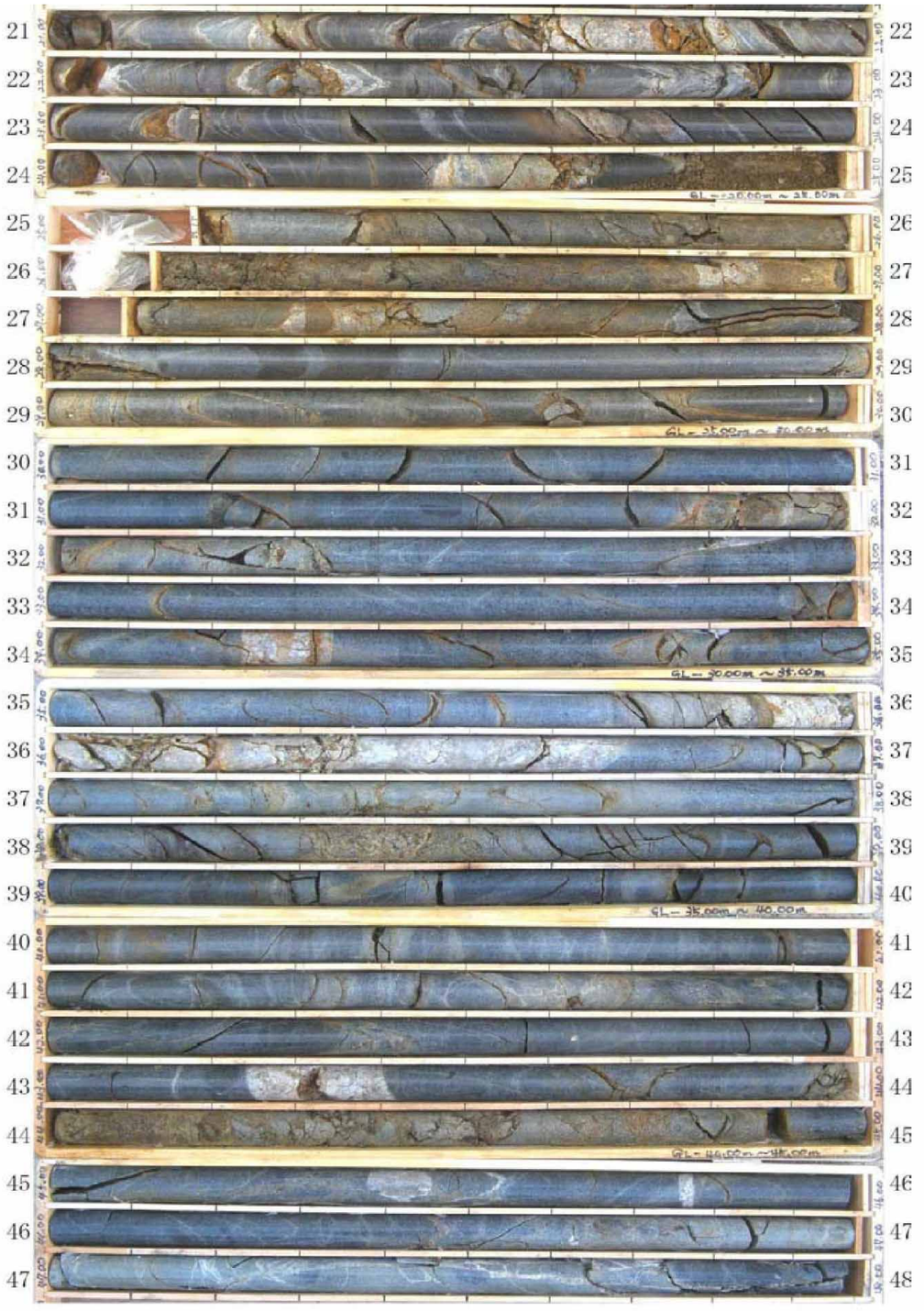
◆緩み範囲
・深度69mから孔底73mまでは、開口亀裂が認められない。
以上から、緩み下限は深度69.0mに位置すると推定した。

・深度28.14mより浅層は、酸化が著しい。
以上から、深度28.14mより浅部は緩みが著しい浅層範囲と評価した。



無構造性高破砕度ゾーン（Cr3、Cr4、Clを含む一連区間）　すべり面深度候補（二次抽出）
すべり面深度候補（一次抽出）　高角亀裂に沿うCr3、Cr4、　片理面の折れ曲がりの軸部に沿う局所的なCr3,Cr4


件名
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
孔番
H25-SS41
深度
GL-0.00～48.00
m
社名
冨士開発株式会社

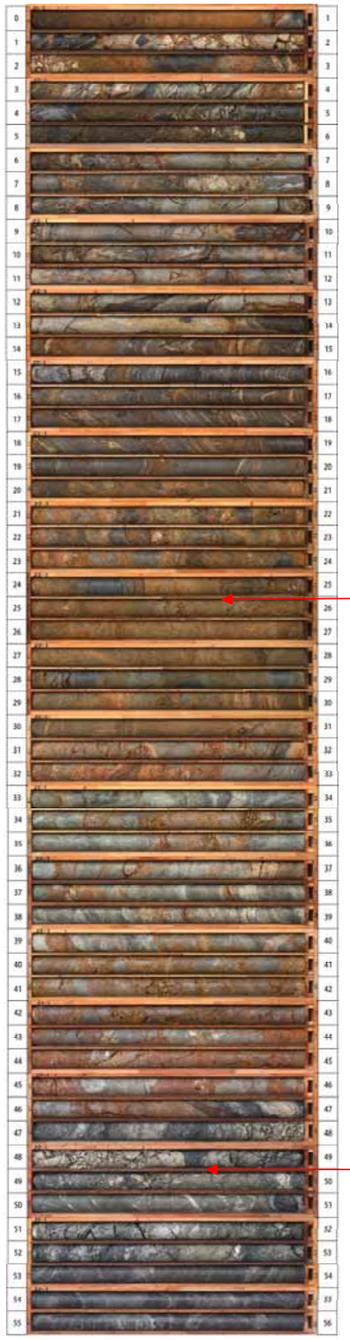


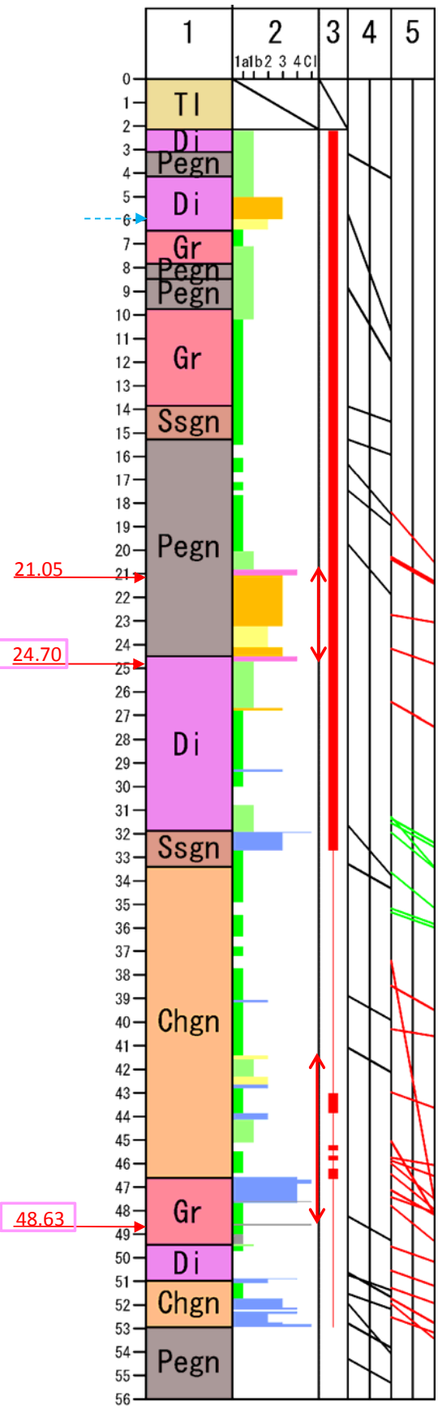
SL-41'　（掘進長L=25.0m　深度48～73m）　コア写真

48	49
49	50
50	51
51	52
52	53
53	54
54	55
55	56
56	57
57	58
58	59
59	60
60	61
61	62
62	63
63	64
64	65
65	66
66	67
67	68
68	69

69	70
70	71
71	72
72	73

孔番	調査年度	標高(m)	掘進長(m)	削孔径	調査項目	観測仕様
J2-1	H28	445.09	56.0	φ86mm	ボアホール解析	孔内傾斜計



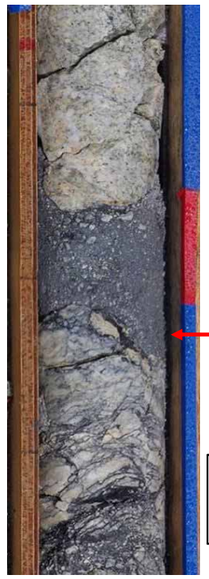


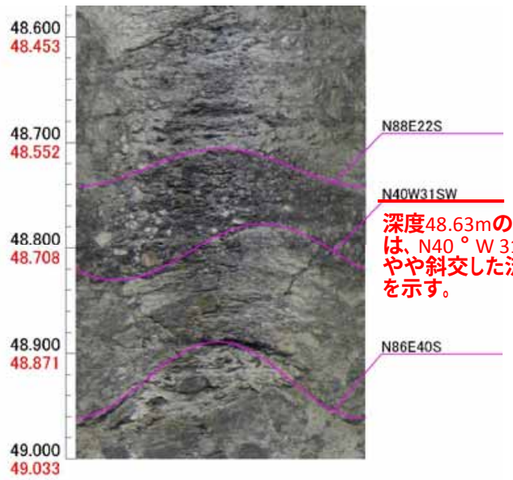
縦開口亀裂、
高角のCr2,Cr3の
頻度が高い範囲

断層破砕帯

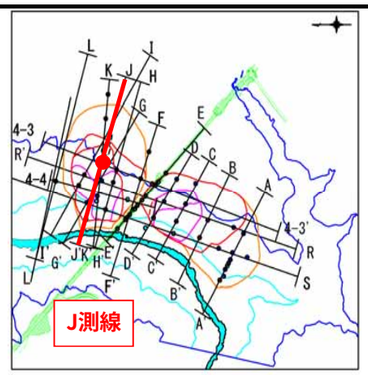
すべり面候補深度　24.70m

すべり面候補深度　48.63m





深度48.63mの破砕部下面は、N40°W31°Wを示し、やや斜交した流れ盤の姿勢を示す。



無構造性高破砕度ゾーン（Cr3、Cr4、Clを含む一連区間）　すべり面深度候補（二次抽出）

すべり面深度候補（一次抽出）　高角亀裂に沿うCr3、Cr4、　片理面の折れ曲がりの軸部に沿う局所的なCr3,Cr4

すべり面としての適合性評価（二次抽出）　二次抽出候補深度（総合評価：◎,○）

すべり面検討の着目要素		すべり面候補深度（GL-m） 21.05	24.70	48.63	判定種別
破砕度	無構造性高破砕度ゾーンの下面付近に位置する。	×	○	○	○：適合、×：非適合
	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	×	○	○	○：適合、×：非適合
	軟弱粘土層を挟む。	○	○	◎	◎：非常に適合（軟質で粘性の高い粘土） ○：適合（軟質粘土）、×：非適合
酸化	酸化境界付近に位置する。	×	×	○	○：適合、×：非適合。
地質構造	地質構造の変化点付近に位置する。	×	×	×	○：適合、×：非適合、判定不能　（片麻岩以外の岩種が厚く発達する場合など）
	異種の岩石などの境界部に位置する。	×	○	×	○：適合、×：非適合
崩積土下面	崩積土の下面である。	×	×	×	○：適合、×：非適合
方位	破砕部下面の方位は、すべり面として適合する。	○	-	○	・○適合：　流れ盤（斜面との走向のずれ30°未満） ・△やや適合：　斜交流れ盤（斜面との走向のずれ30-60°） ・×非適合：　横盤（斜面との走向のずれ60°以上）、受盤、高角（60°以上） 上記以外の特記事項は、※に記載した。
		○	-	○	
		N35E42N	画像不鮮明	N40W31W	
総合評価		△	○	◎	◎：非常に適合、○：適合、△：やや適合、×：非適合

J2-1　コア写真

0	1
1	2
2	3
3	4
4	5
5	6
6	7
7	8
8	9
9	10
10	11
11	12
12	13
13	14
14	15

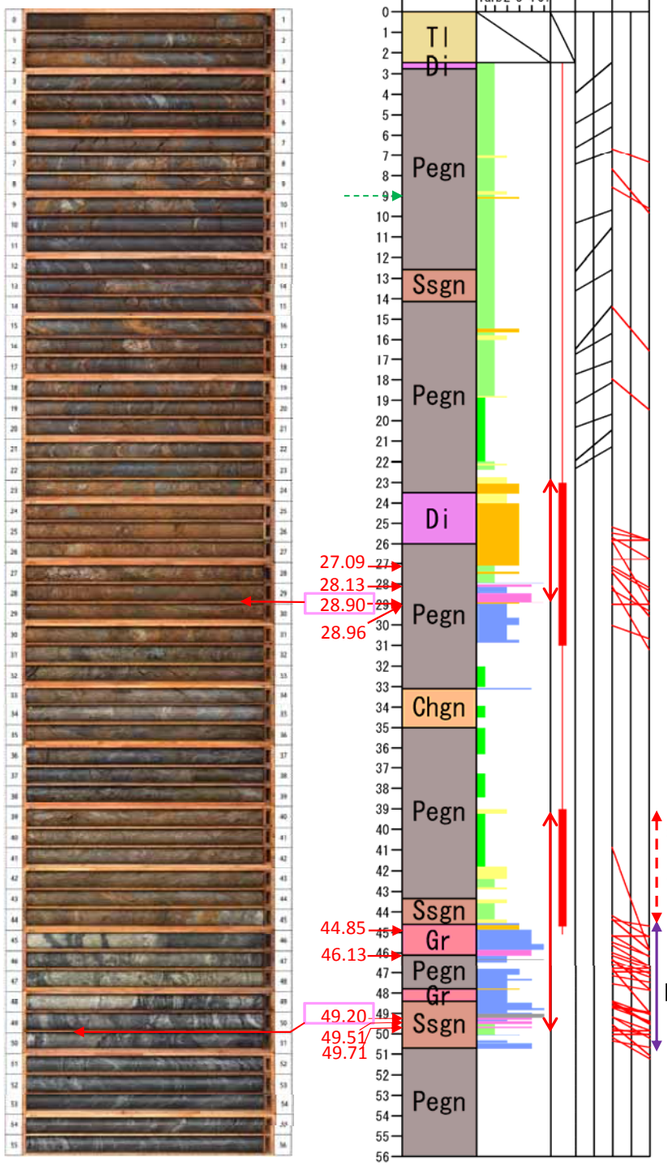
J2-1　コア写真

15	16
16	17
17	18
18	19
19	20
20	21
21	22
22	23
23	24
24	25
25	26
26	27
27	28
28	29
29	30
30	31
31	32
32	33
33	34

J2-1　コア写真

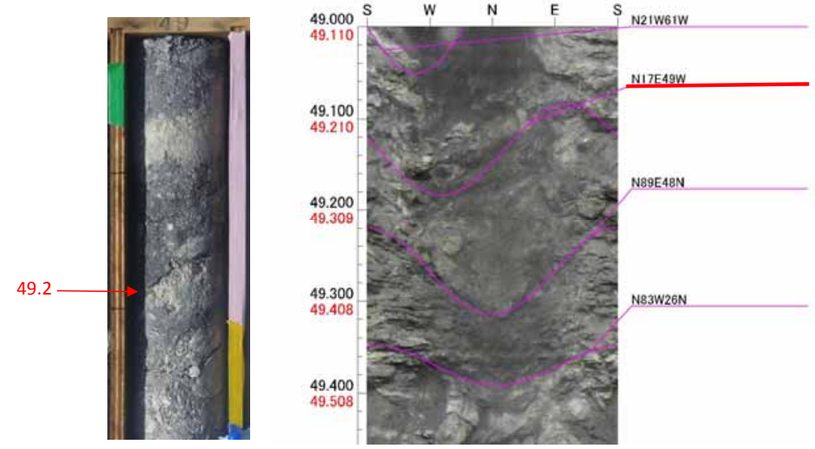
J2-1　コア写真

孔番	調査年度	標高(m)	掘進長(m)	削孔径	調査項目	観測仕様
J2-2	H28	422.28	56.0	φ86mm	ボアホール解析	孔内傾斜計

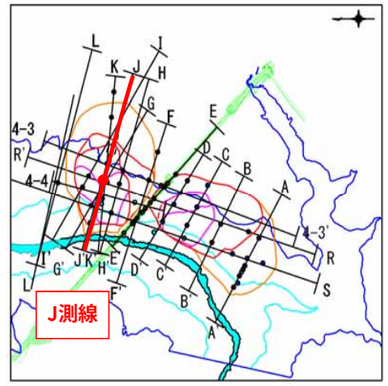


すべり面候補深度　28.90m

すべり面候補深度　49.20m



ボアホール解析:
深度49.2mの破砕部下面は、N17°E49°Wを示し、流れ盤である。



無構造性高破砕度ゾーン（Cr3、Cr4、Clを含む一連区
すべり面深度候補（二次抽出）
すべり面深度候補（一次抽出）
高角亀裂に沿うCr3、Cr4、
片理面の折れ曲がりの軸部に沿う局所的なCr3,Cr4

すべり面としての適合性評価（二次抽出）　二次抽出候補深度（総合評価：◎,○）

すべり面検討の着目要素		すべり面候補深度（GL-m） 27.09	28.13	28.90	28.96	44.85	46.13	49.20	49.51	49.71	判定種別
破砕度	無構造性高破砕度ゾーンの下面付近に位置する。	×	×	○	○	×	×	○	○	○	○：適合、×：非適合
	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	×	×	○	×	×	×	○	×	×	○：適合、×：非適合
	軟弱粘土層を挟む。	○	○	◎	○	○	○	◎	○	○	◎：非常に適合（軟質で粘性の高い粘土） ○：適合（軟質粘土）、×：非適合
酸化	酸化境界付近に位置する。	×	×	×	×	○	○	×	×	×	○：適合、×：非適合。
地質構造	地質構造の変化点付近に位置する。	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○：適合、×：非適合、 判定不能（片麻岩以外の岩種が厚く発達する場合など）
	異種の岩石などの境界部に位置する。	×	○	×	×	×	×	×	×	×	○：適合、×：非適合
崩積土下面	崩積土の下面である。	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○：適合、×：非適合
方位	破砕部下面の方位は、すべり面として適合する。	-	-	-	-	-	×	○	×	△	・○適合：　流れ盤（斜面との走向のずれ30°未満） ・△やや適合：　斜交流れ盤（斜面との走向のずれ30-60°） ・×非適合：　横盤（斜面との走向のずれ60°以上）、受盤、高角（60°以上） 上記以外の特記事項は、※に記載した。
		画像不鮮明	画像不鮮明	画像不鮮明	画像不鮮明	画像不鮮明	N9W35E	N17E49W	N83W26N	N56W51W	
総合評価		△	△	○	△	×	×	○	×	△	◎：非常に適合、○：適合、△：やや適合、×：非適合

J2-2　コア写真

J2-2　コア写真

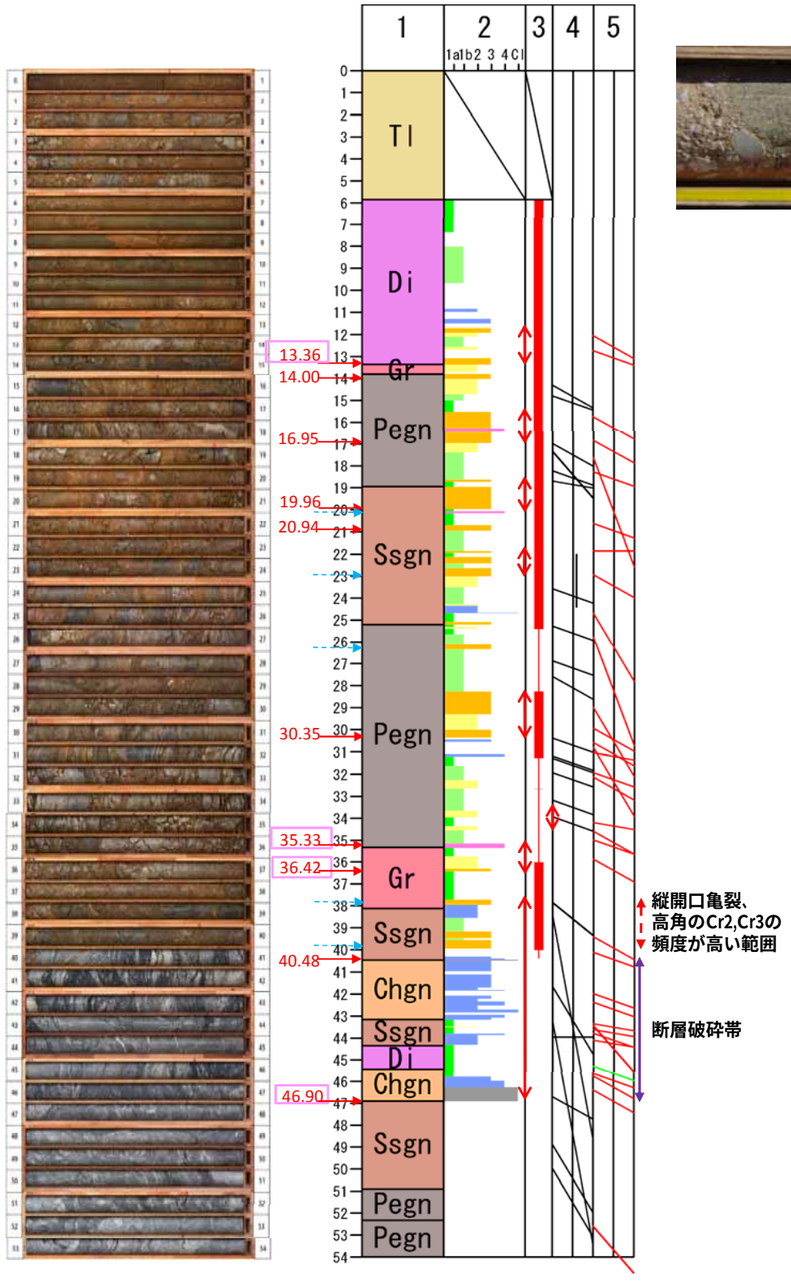
J2-2　コア写真

34		35
35		36
36		37
37		38
38		39
39		40
40		41
41		42
42		43
43		44
44		45
45		46
46		47
47		48
48		49
49		50
50		51
51		52
52		53

J2-2　コア写真

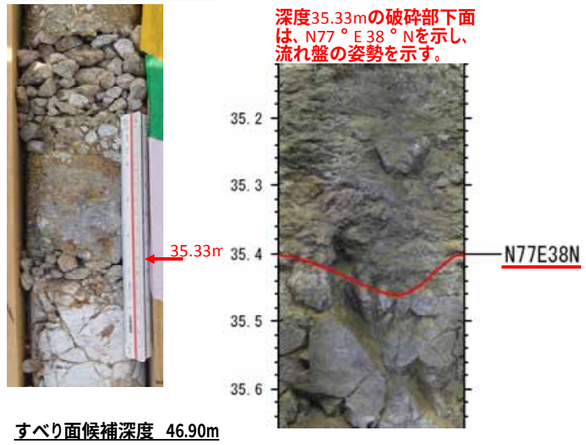
53		54
54		55
55		56

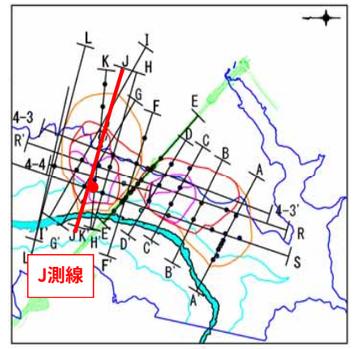
孔番	調査年度	標高(m)	掘進長(m)	削孔径	調査項目	観測仕様
J2-4	H28	394.61	54.0	φ86mm	ボアホール解析	孔内傾斜計



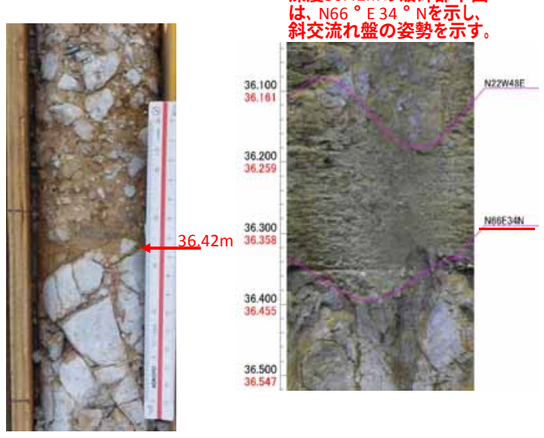
すべり面候補深度　13.36m

すべり面候補深度　35.33m

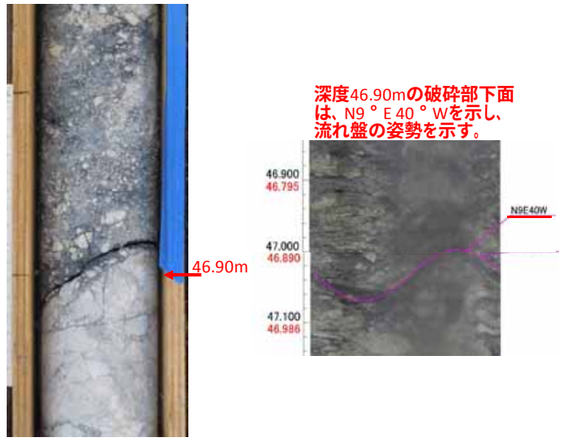


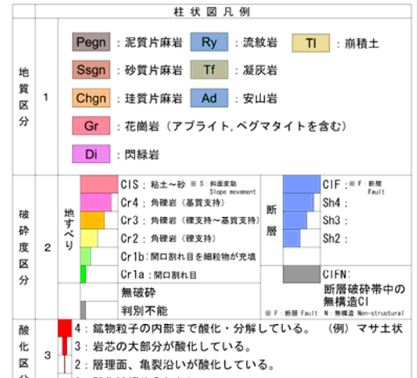


すべり面候補深度　36.42m



すべり面候補深度　46.90m





無構造性高破砕度ゾーン（Cr3、Cr4、Clを含む一連区間）　すべり面深度候補（二次抽出）
すべり面深度候補（一次抽出）　高角亀裂に沿うCr3、Cr4、　片理面の折れ曲がりの軸部に沿う局所的なCr3,Cr4

すべり面としての適合性評価（二次抽出）　二次抽出候補深度（総合評価：◎,○）

すべり面検討の着目要素		すべり面候補深度（GL-m）										判定種別
		13.36	14.00	16.95	19.96	20.94	30.35	35.33	36.42	40.48	46.90	
破砕度	無構造性高破砕度ゾーンの下面付近に位置する。	○	○	○	○	○	○	×	○	×	○	○:適合、×:非適合
	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。	○	×	×	○	×	○	○	○	×	○	○:適合、×:非適合
	軟弱粘土層を挟む。	○	○	○	○	○	○	◎	○	○	◎	◎:非常に適合（軟質で粘性の高い粘土） ○:適合（軟質粘土）、×:非適合
酸化	酸化境界付近に位置する。	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○:適合、×:非適合。
地質構造	地質構造の変化点付近に位置する。	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○:適合、×:非適合、 判定不能（片麻岩以外の岩種が厚く発達する場合など）
	異種の岩石などの境界部に位置する。	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○:適合、×:非適合
崩積土下面	崩積土の下面である。	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○:適合、×:非適合
方位	破砕部下面の方位は、すべり面として適合する。	-	×	×	-	判定不能	×	△	△	○	△	・○適合：　流れ盤（斜面との走向のずれ30°未満） ・△やや適合：　斜交流れ盤（斜面との走向のずれ30-60°） ・×非適合：　横盤（斜面との走向のずれ60°以上）、受け盤、高角（60°以上） 上記以外の特記事項は、※に記載した。
		-	-	受け盤	-	-	受け盤	斜交流れ盤	斜交流れ盤	流れ盤	斜交流れ盤	
		画像不鮮明	画像不鮮明	N79E49S	画像不鮮明	画像不鮮明	N74E46S	N77E38N	N66E34N	N1E31W	N46W52S	
総合評価		○	△	×	△	○	×	○	○	△	○	◎:非常に適合、○:適合、△:やや適合、×:非適合

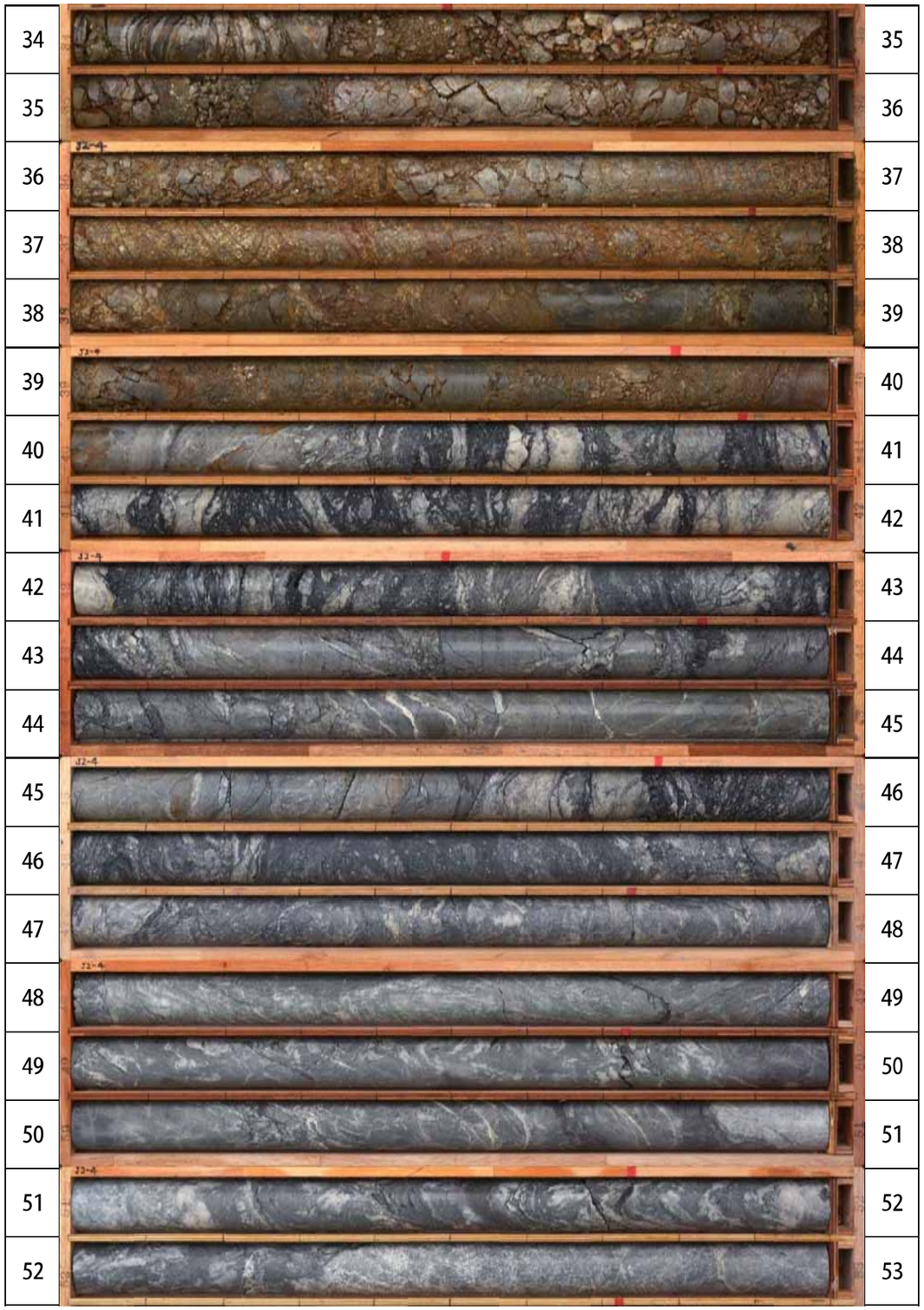
J2-4　コア写真

0	1
1	2
2	3
3	4
4	5
5	6
6	7
7	8
8	9
9	10
10	11
11	12
12	13
13	14
14	15

J2-4　コア写真

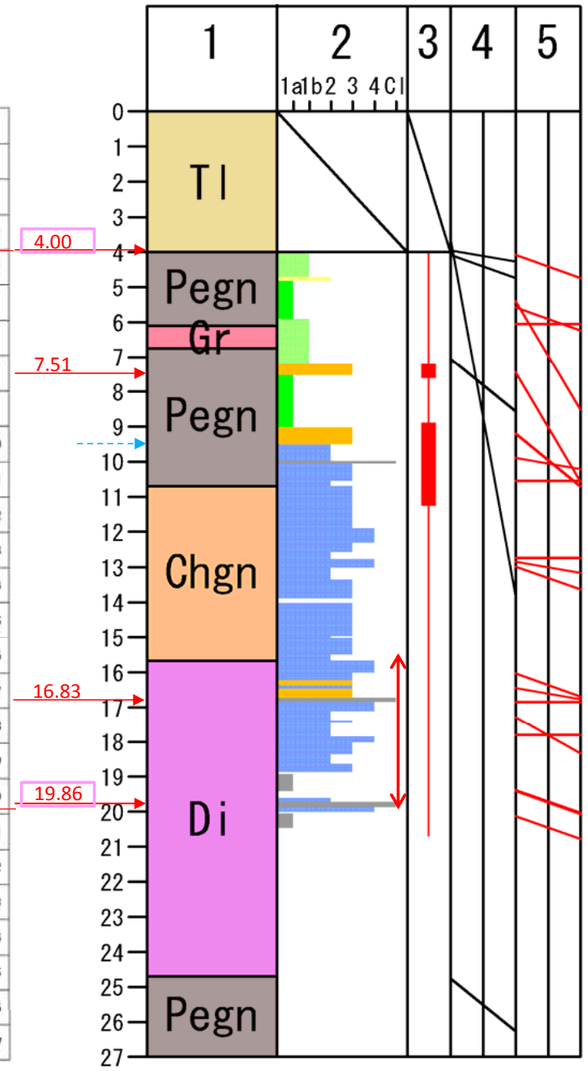
15	16
16	17
17	18
18	19
19	20
20	21
21	22
22	23
23	24
24	25
25	26
26	27
27	28
28	29
29	30
30	31
31	32
32	33
33	34

J2-4 コア写真



J2-4 コア写真

孔番	調査年度	標高(m)	掘進長(m)	削孔径	調査項目	観測仕様
J2-5	H28	354.13	27.0	φ86mm	ボアホール解析	孔内傾斜計

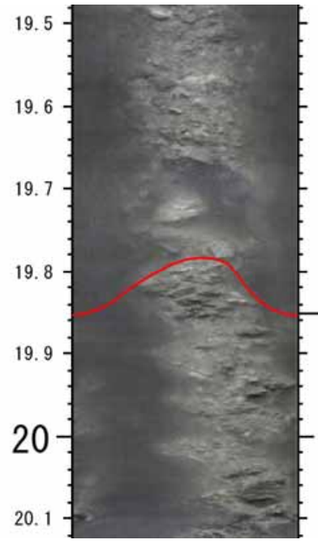


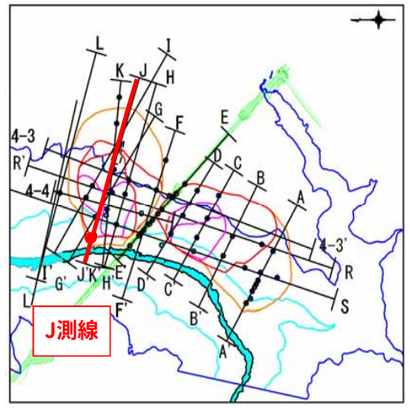
縦開口亀裂、
高角のCr2,Cr3の
頻度が高い範囲

断層破砕
帯

すべり面候補深度　4.00m

すべり面候補深度　19.86m





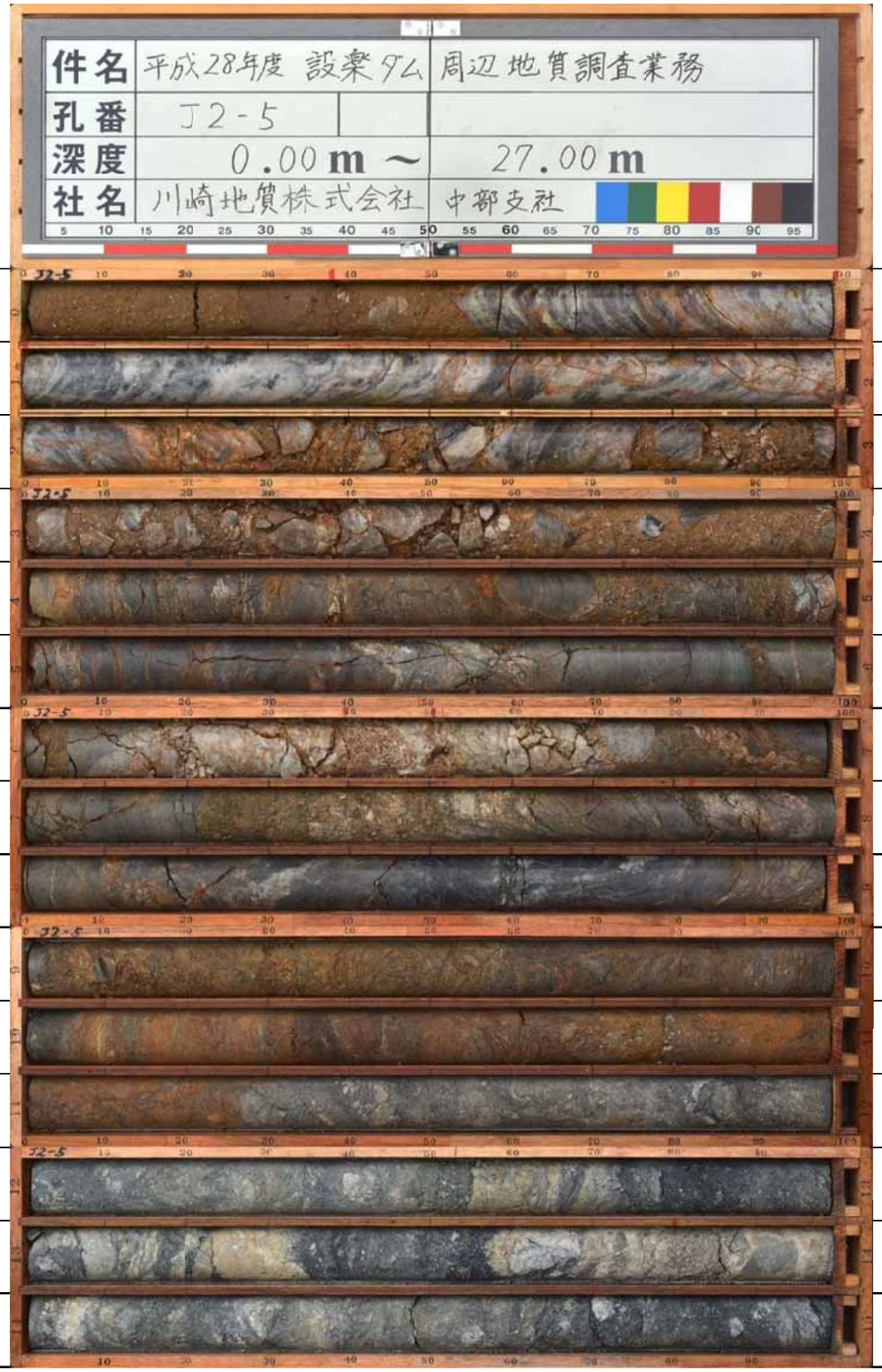
無構造性高破砕度ゾーン（Cr3、Cr4、Clを含む一連区
すべり面深度候補（二次抽出）
すべり面深度候補（一次抽出）
高角亀裂に沿うCr3、Cr4、
片理面の折れ曲がりの軸部に沿う局所的なCr3,Cr4

すべり面としての適合性評価（二次抽出）

二次抽出候補深度（総合評価：◎,○）

すべり面検討の着目要素		すべり面候補深度（GL-m） 4.00	7.51	16.83	19.86	判定種別
破砕度	無構造性高破砕度ゾーンの下面付近に位置する。	×	○	×	○	○:適合、×:非適合
	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。	×	○	○	○	○:適合、×:非適合
	軟弱粘土層を挟む。	×	○	○	◎	◎:非常に適合（軟質で粘性の高い粘土） ○:適合（軟質粘土）、×:非適合
酸化	酸化境界付近に位置する。	×	△	×	○	○:適合、×:非適合。
地質構造	地質構造の変化点付近に位置する。	×	×	×	×	○:適合、×:非適合、 判定不能（片麻岩以外の岩種が厚く発達する場合など）
	異種の岩石などの境界部に位置する。	×	×	×	×	○:適合、×:非適合
崩積土下面	崩積土の下面である。	○	×	×	×	○:適合、×:非適合
方位	破砕部下面の方位は、すべり面として適合する。	-	×	△	○	・○適合：流れ盤（斜面との走向のずれ30°未満） ・△やや適合：斜交流れ盤（斜面との走向のずれ30-60°） ・×非適合：横盤（斜面との走向のずれ60°以上）、受け盤、高角（60°以上） 上記以外の特記事項は、※に記載した。
		-	受け盤	斜交流れ盤（※）低角すぎる	斜交流れ盤（※）側部形状として適合	
総合評価		画像不鮮明	N83W50N	N68E3N	N61W50S	
		○	×	×	○	◎:非常に適合、○:適合、△:やや適合、×:非適合

J2-5 コア写真



0	1
1	2
2	3
3	4
4	5
5	6
6	7
7	8
8	9
9	10
10	11
11	12
12	13
13	14
14	15

J2-5 コア写真

15	16
16	17
17	18
18	19
19	20
20	21
21	22
22	23
23	24
24	25
25	26
26	27

孔番	調査年度	標高(m)	掘進長(m)	削孔径	調査項目	観測仕様
J2-6	H28	408.57	85.0	φ86mm	ボアホール解析	孔内傾斜計

すべり面候補深度 9.24m

深度26.5-30.0m：シュミットネット投影コンター図（開口亀裂、ヘアークラック、破砕帯）

SL-4深層超大ブロックの境界深度

H測線、E測線、SL-4F1、SS-41のコア等に基づく検討から、J2-6孔はSL-4深層超大ブロックの側部に位置すると推定される。J2-6孔にて抽出されたすべり面候補深度9.24mは、他孔のすべり面深度と調和しない。

SL-4深層超大ブロックは、上流側が斜交流れ盤の断層破砕帯、下流側が高角の非対称の形状と推定されることから、J2-6孔ではSL-4深層超大ブロックの境界は、すべり面粘土を形成せず、複数の亀裂が乗り移った境界性状を示すと推定した。

以上から、SL-4深層超大ブロックの境界深度は、累積開口量の変化点（深度29～30m）付近に位置し、酸化が著しい範囲（深度26.5～29.4m）の下限深度29.4mに推定した。

J2-6孔 深度26.5～29.4mの亀裂は、走向N40°E 傾斜65°W、走向N80°E 傾斜50°Sの2つの集中点が認められた。以上から、J2-6孔付近では、この2系統の亀裂の乗り移りによって、SL-4深層超大ブロックの側部境界が形成されていると推定した。

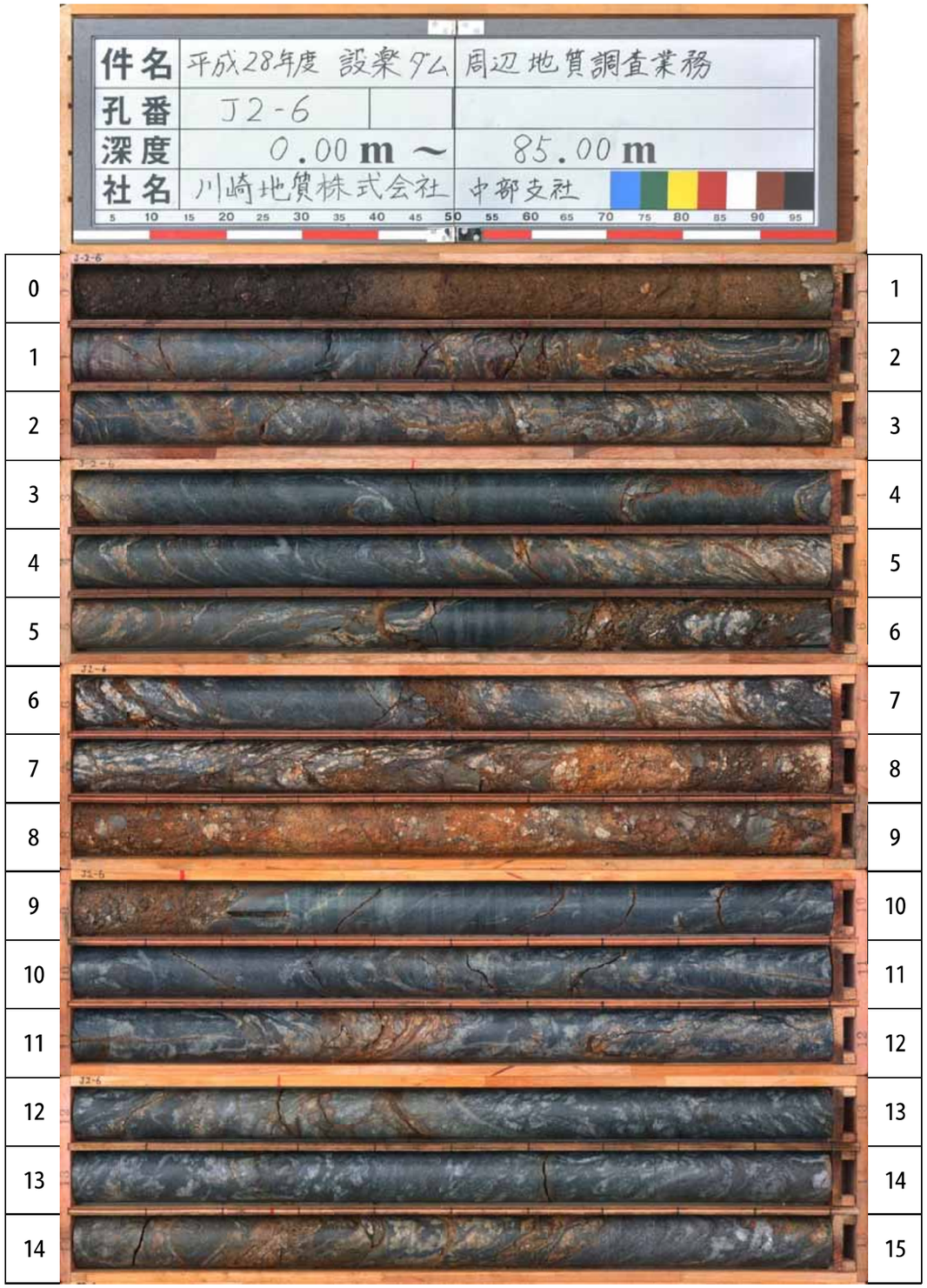
- すべり面深度候補（二次抽出）
- 無構造性高破砕度ゾーン（Cr3、Cr4、Clを含む一連区間）
- すべり面深度候補（一次抽出）
- 高角亀裂に沿うCr3、Cr4、
- 片理面の折れ曲がりの軸部に沿

すべり面としての適合性評価（二次抽出）

二次抽出候補深度（総合評価：◎,○）

すべり面検討の着目要素		すべり面候補深度（手順1：一次抽出） 8.50	9.24	39.00	40.33	判定種別
破砕度	無構造性高破砕度ゾーンの下面付近に位置する。	×	○	○	○	○：適合、×：非適合
	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	○	×	○	○	○：適合、×：非適合
	軟弱粘土層を挟む。	○	○	×	○	◎：非常に適合（軟質で粘性の高い粘土） ○：適合（軟質粘土）、×：非適合
酸化	酸化境界付近に位置する。	×	○	×	○	○：適合、×：非適合。
地質構造	地質構造の変化点付近に位置する。	×	×	×	×	○：適合、×：非適合、 判定不能 （片麻岩以外の岩種が厚く発達する場合など）
	異種の岩石などの境界部に位置する。	×	×	×	×	○：適合、×：非適合
崩積土下面	崩積土の下面である。	×	×	×	×	○：適合、×：非適合
方位	破砕部下面の方位は、すべり面として適合する。	○	○	×	×	・○適合： 流れ盤 （斜面との走向のずれ30°未満） ・△やや適合： 斜交流れ盤 （斜面との走向のずれ30-60°） ・×非適合： 横盤 （斜面との走向のずれ60°以上）、受け盤、高角（60°以上） 上記以外の特記事項は、※に記載した。
		流れ盤	流れ盤	横盤	受け盤	
		N29E34W	N30E44W	N84W49S	N42E54E	
総合評価		△	○	×	△	◎：非常に適合、○：適合、△：やや適合、×：非適合

J2-6　コア写真

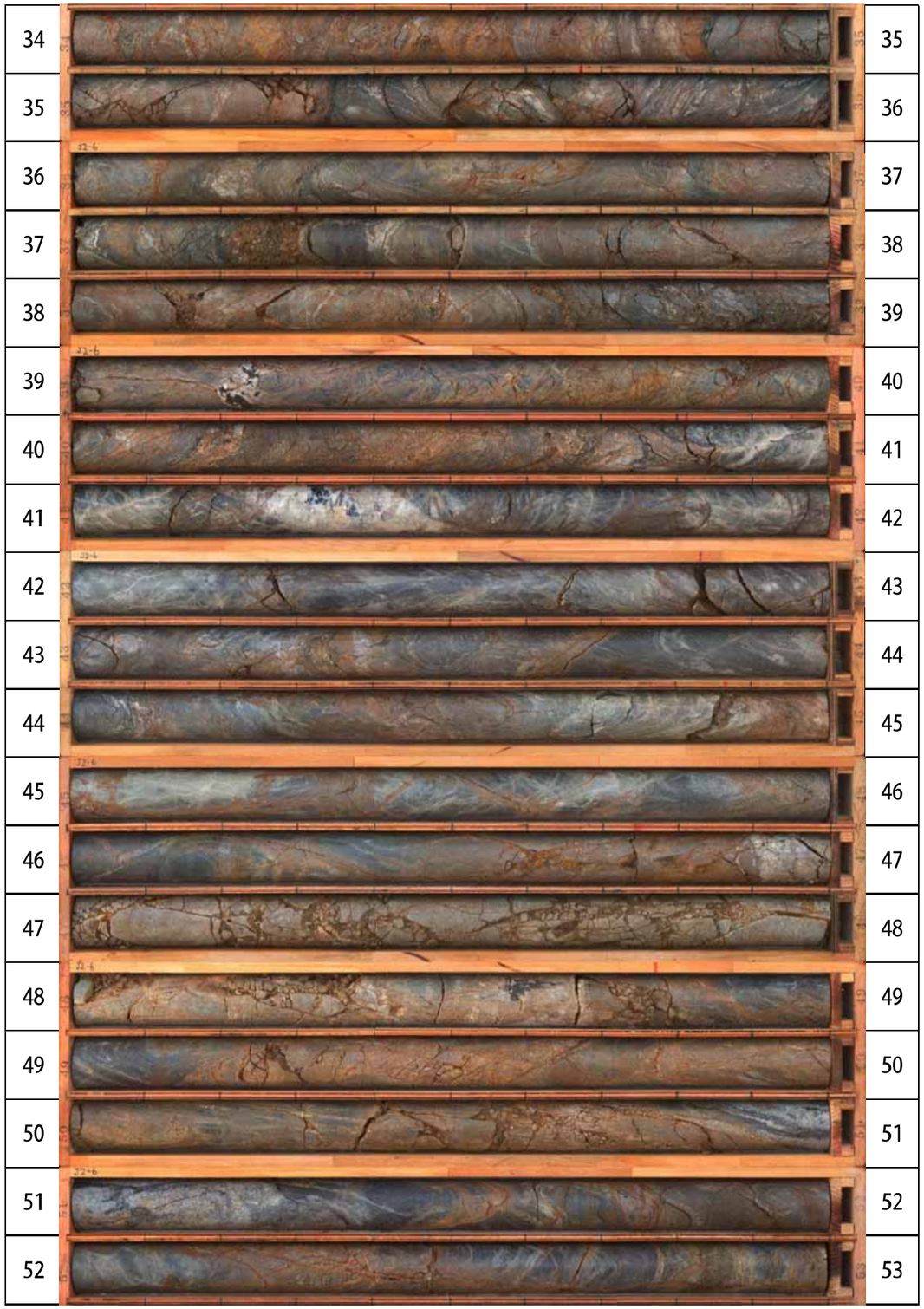


0	1
1	2
2	3
3	4
4	5
5	6
6	7
7	8
8	9
9	10
10	11
11	12
12	13
13	14
14	15

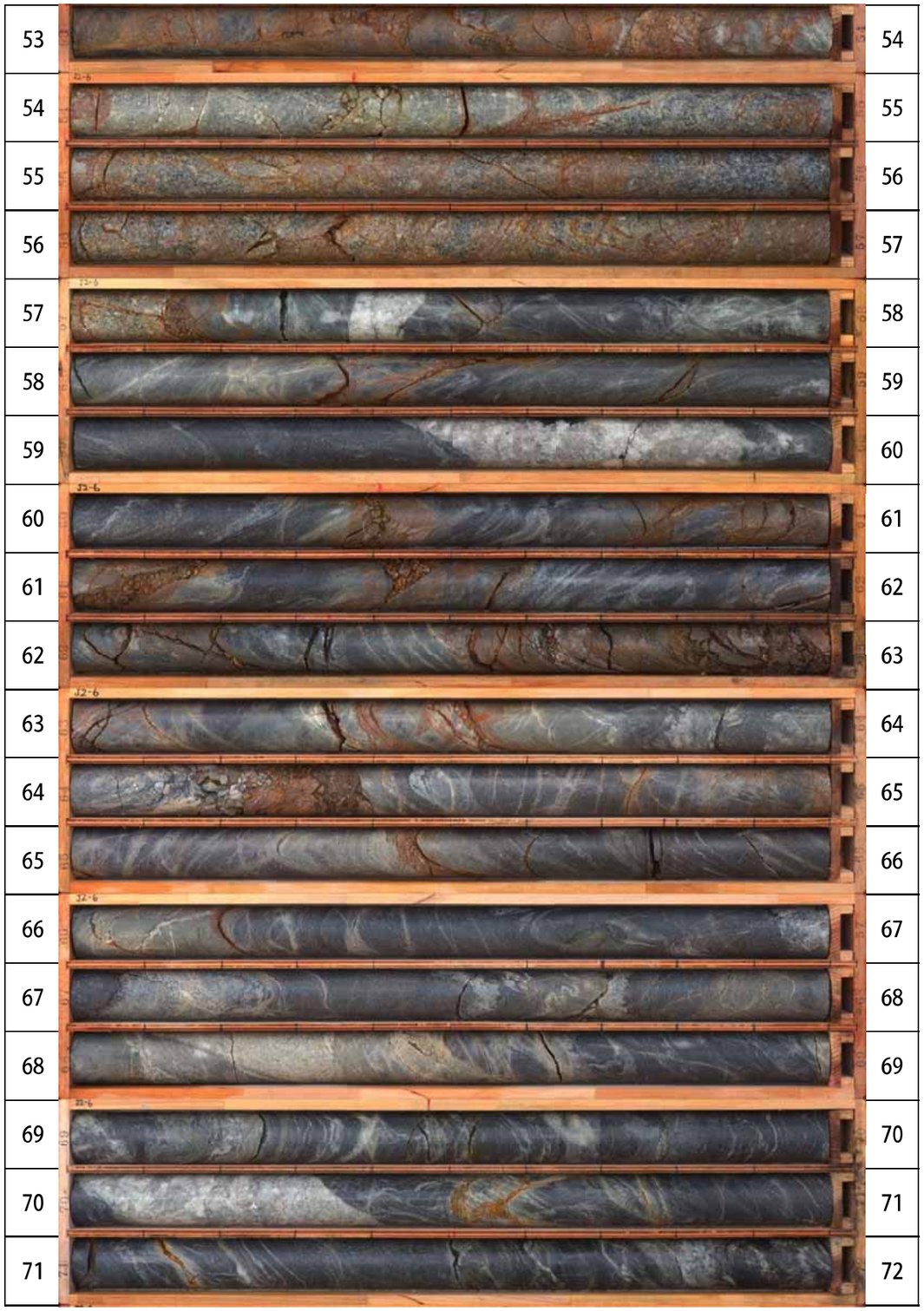
J2-6　コア写真

15	16
16	17
17	18
18	19
19	20
20	21
21	22
22	23
23	24
24	25
25	26
26	27
27	28
28	29
29	30
30	31
31	32
32	33
33	34

J2-6　コア写真



J2-6　コア写真



J2-6 コア写真

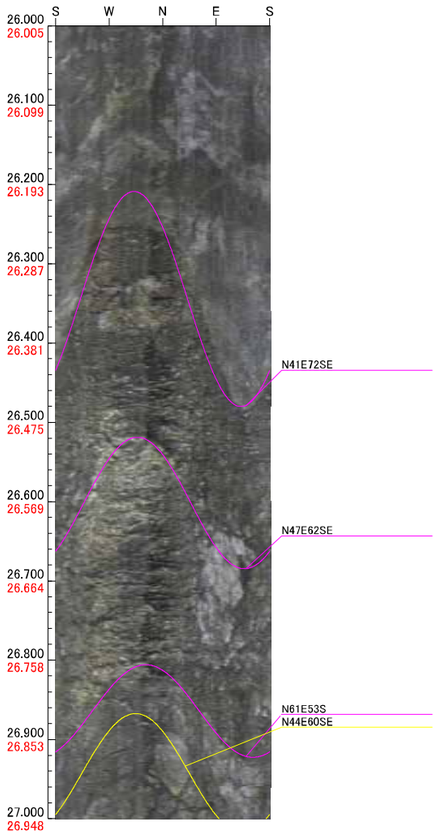
72		73
73		74
74		75
75		76
76		77
77		78
78		79
79		80
80		81
81		82
82		83
83		84
84		85

孔番：J2-6

孔方位： 0 孔傾斜： -90

26.000m － 28.000m

J2-6孔　深度26～30m　孔壁展開図



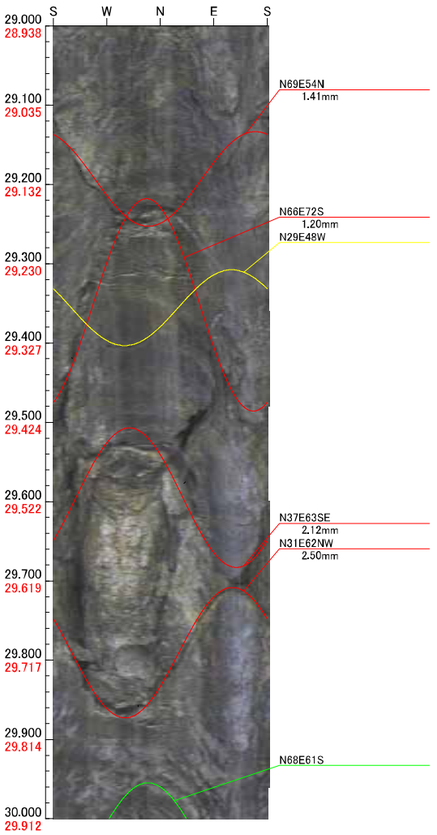
0 0 0

倍率：1/5 アスペクト：100%

孔番：J2-6

孔方位： 0 孔傾斜： -90

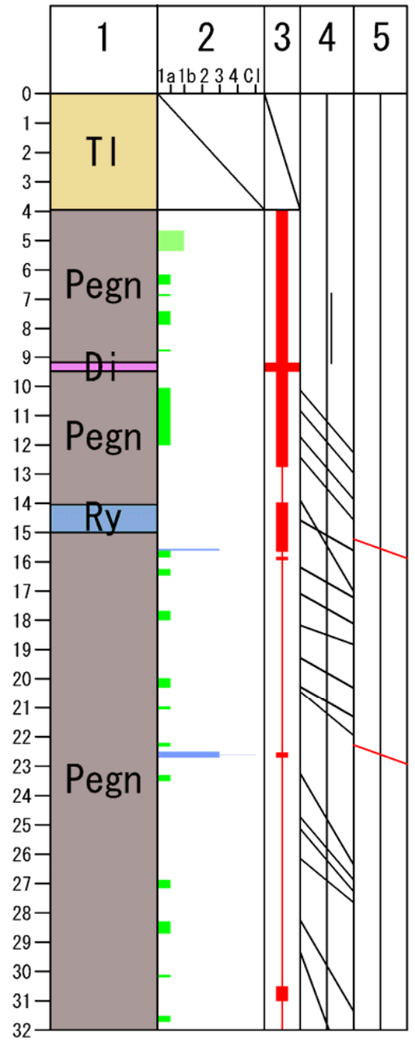
28.000m － 30.000m

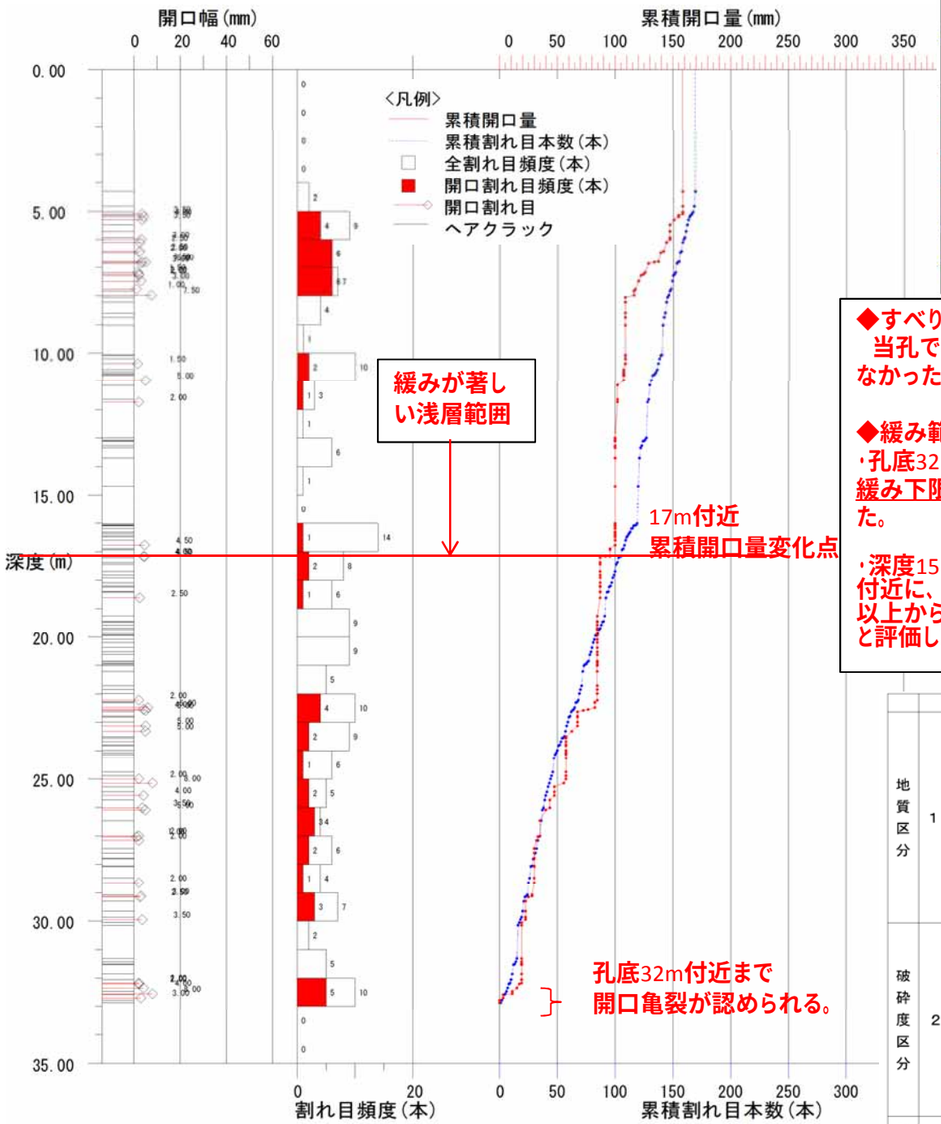


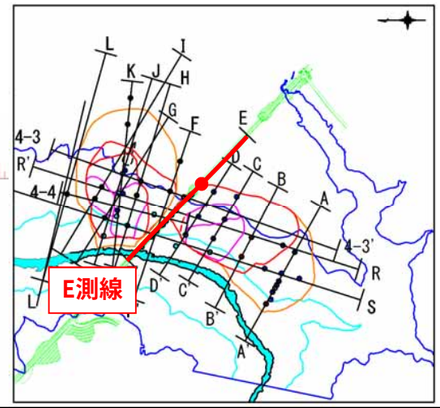
0 0 0

倍率：1/5 アスペクト：100%

孔番	調査年度	標高(m)	掘進長(m)	削孔径	調査項目	観測仕様
SL-4E1	H29	472.195	32.0	φ86mm	ボアホール解析	孔内傾斜計







◆すべり面
当孔では、すべり面の可能性がある深度は、抽出されなかった。

◆緩み範囲
・孔底32.0mまで、開口亀裂が認められることから、緩み下限は孔底深度32.0mより深部に位置すると推定した。

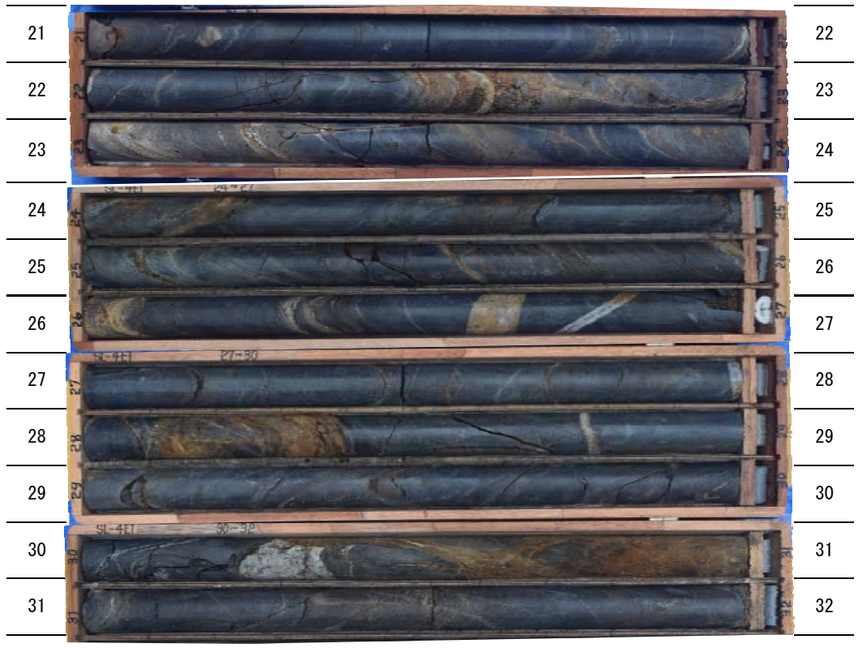
・深度15.65mより浅層は、酸化が著しい。また、深度17m付近に、累積開口量の変化点が認められる。
以上から、深度17mより浅層は、緩みが著しい浅層範囲と評価した。

↕ 無構造性高破砕度ゾーン（Cr3、Cr4、Clを含む一連区間）　□ すべり面深度候補（二次抽出）

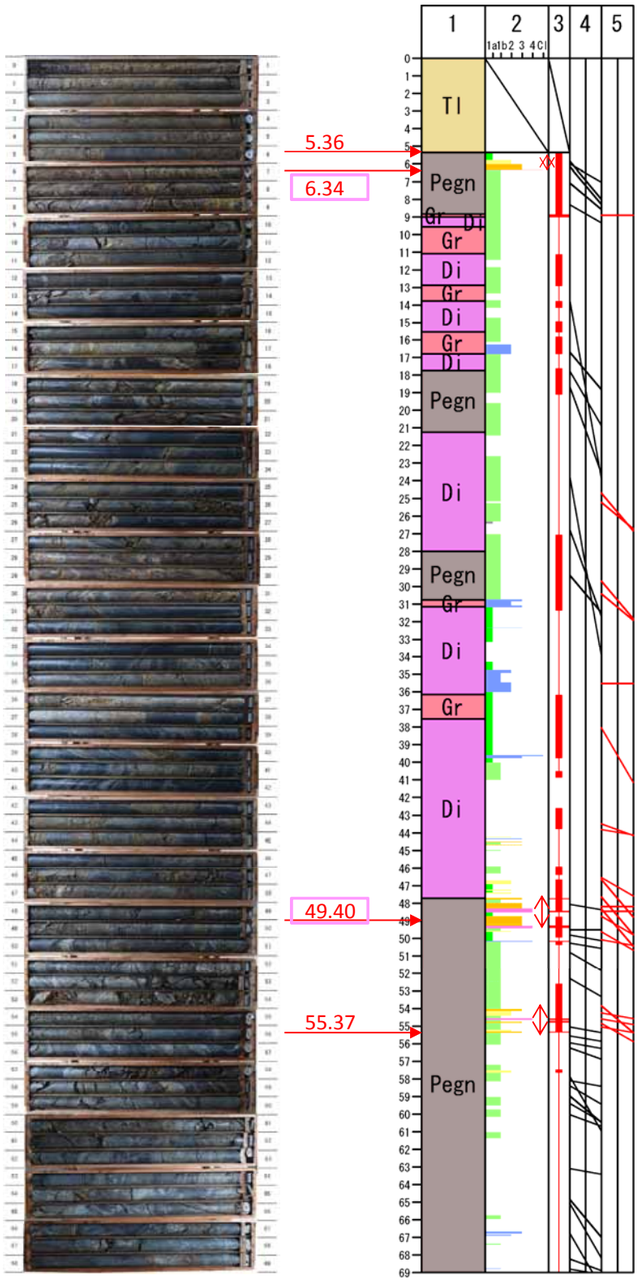
→ すべり面深度候補（一次抽出）　⇢ 高角亀裂に沿うCr3、Cr4、

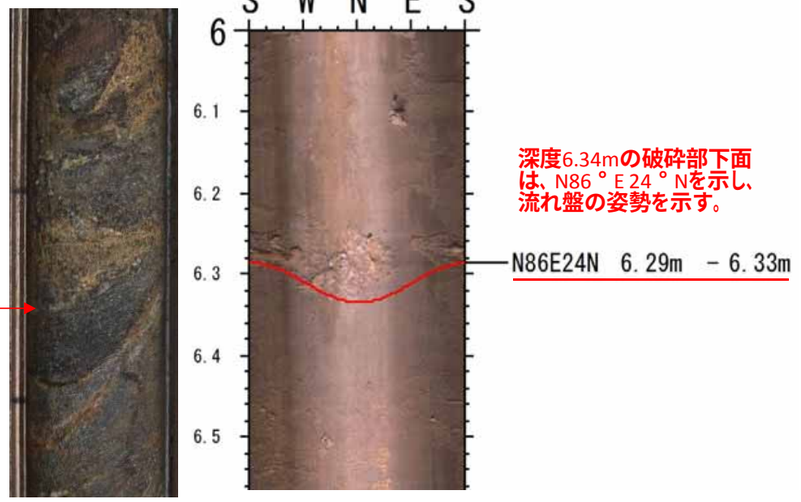
⇢ 片理面の折れ曲がりの軸部に沿う局所的なCr3,Cr4

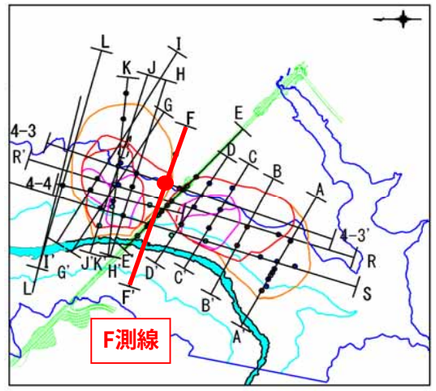
SL-4E1　（掘進長L=32.0m）　コア写真



孔番	調査年度	標高(m)	掘進長(m)	削孔径	調査項目	観測仕様
SL-4F1	H29	444.20	69.0	φ86mm	ボアホール解析	孔内傾斜計

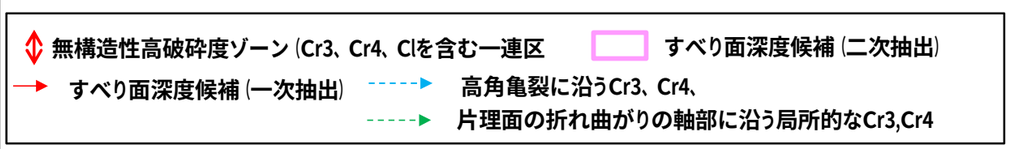






柱状図凡例

地質区分	1	Pegn：泥質片麻岩　Ry：流紋岩　Tl：崩積土 Ssgn：砂質片麻岩　Tf：凝灰岩 Chgn：珪質片麻岩　Ad：安山岩 Gr：花崗岩（アプライト，ペグマタイトを含む） Di：閃緑岩
破砕度区分	2	地すべり：CIS：粘土～砂（※S：斜面変動 Slope movement） Cr4：角礫岩（基質支持） Cr3：角礫岩（礫支持～基質支持） Cr2：角礫岩（礫支持） 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：CIF：（※F：断層 Fault） Sh4： Sh3： Sh2： CIFN：断層破砕帯中の無構造Cl ※F：断層 Fault　N：無構造 Non-structural
酸化区分	3	4：鉱物粒子の内部まで酸化・分解している。（例）マサ土状 3：岩芯の大部分が酸化している。 2：層理面、亀裂沿いが酸化している。 1：酸化は認められない。
地質構造	4	：片理面・片麻層構造　：貫入面 ※ コア観察における真の角度
剪断面	5	：未固結断層岩の剪断面，すべり面 ：カタクレーサイトの剪断面　※ コア観察における真の角度



すべり面としての適合性評価（二次抽出）　　二次抽出候補深度（総合評価：◎,○）

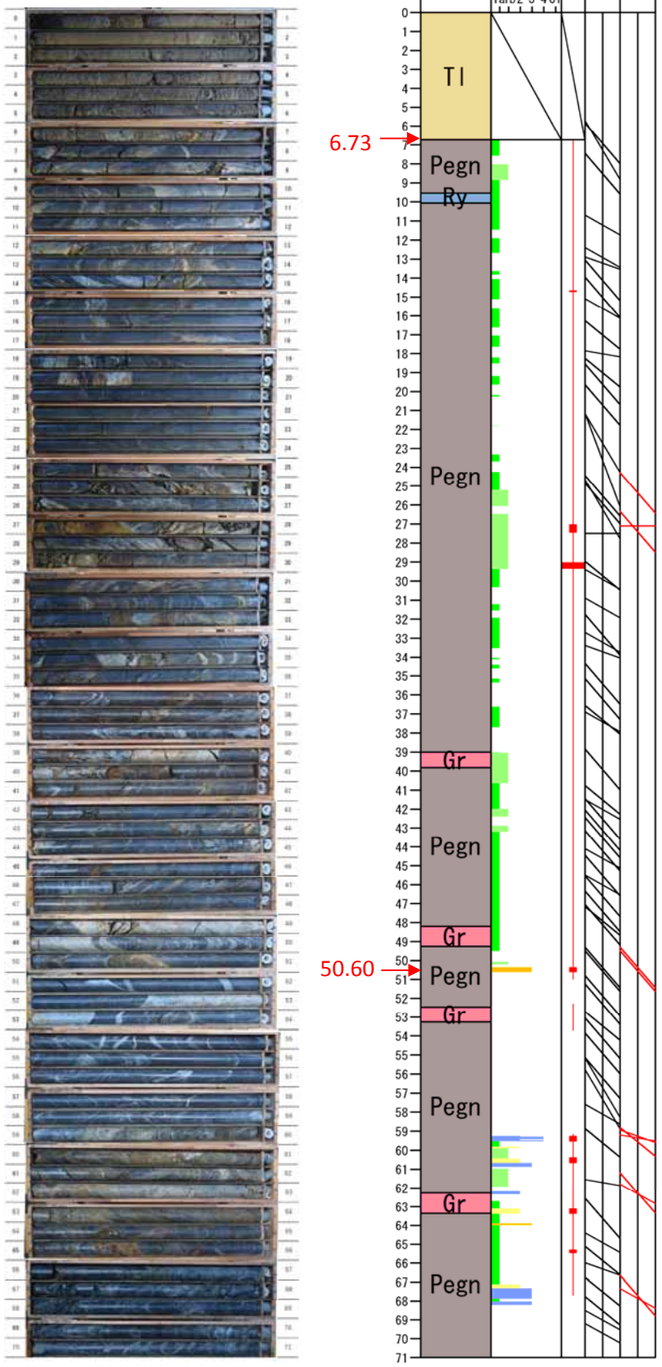
すべり面検討の着目要素		すべり面候補深度（GL-m） 5.36	6.34	49.40	55.37	判定種別
破砕度	無構造性高破砕度ゾーンの下面付近に位置する。	×	○	○	○	○：適合、×：非適合
	無構造性高破砕度ゾーンにおいて、最も破砕度が大きい区間の下面。	×	○	○	○	○：適合、×：非適合
	軟弱粘土層を挟む。	×	◎	◎	○	◎：非常に適合（軟質で粘性の高い粘土） ○：適合（軟質粘土）、×：非適合
酸化	酸化境界付近に位置する。	×	×	○	○	○：適合、×：非適合。
地質構造	地質構造の変化点付近に位置する。	×	×	×	×	○：適合、×：非適合、 判定不能　（片麻岩以外の岩種が厚く発達する場合など）
	異種の岩石などの境界部に位置する。	×	×	○	×	○：適合、×：非適合
崩積土下面	崩積土の下面である。	○	×	×	×	○：適合、×：非適合
方位	破砕部下面の方位は、すべり面として適合する。	○ 斜交流れ盤 ※側部として適合	○ 斜交流れ盤 ※側部として適合	○ 高角流れ盤 ※側部として適合	△ 高角斜交流れ盤 ※側部として、やや適合	・○適合：　流れ盤（斜面との走向のずれ30°未満） ・△やや適合：　斜交流れ盤（斜面との走向のずれ30-60°） ・×非適合：　横盤（斜面との走向のずれ60°以上）、受盤、高角（60°以上） 上記以外の特記事項は、※に記載した。
総合評価		N61W46N △	N86E24N ○	N34E77W ○	N88E70N △	◎：非常に適合、○：適合、△：やや適合、×：非適合

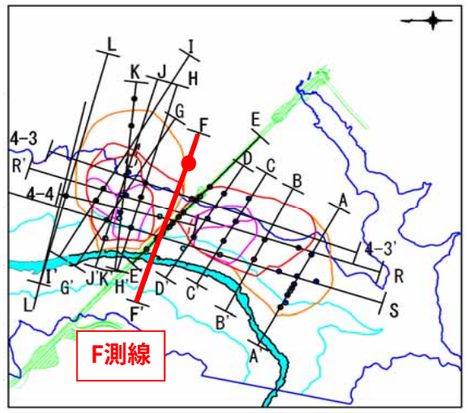
SL-4F1　（掘進長L=69.0m）　コア写真

0	1
1	2
2	3
3	4
4	5
5	6
6	7
7	8
8	9
9	10
10	11
11	12
12	13
13	14
14	15
15	16
16	17
17	18
18	19
19	20
20	21

21	22
22	23
23	24
24	25
25	26
26	27
27	28
28	29
29	30
30	31
31	32
32	33
33	34
34	35
35	36
36	37
37	38
38	39
39	40
40	41
41	42
42	43
43	44
44	45
45	46

孔番	調査年度	標高(m)	掘進長(m)	削孔径	調査項目	観測仕様
SL-4F3	H29	482.81	71.0	φ86mm	ボアホール解析	孔内傾斜計





すべり面候補深度なし

無構造性高破砕度ゾーン（Cr3、Cr4、Clを含む一連区間）　すべり面深度候補（二次抽出）
すべり面深度候補（一次抽出）　高角亀裂に沿うCr3、Cr4、
片理面の折れ曲がりの軸部に沿う局所的なCr3,Cr4

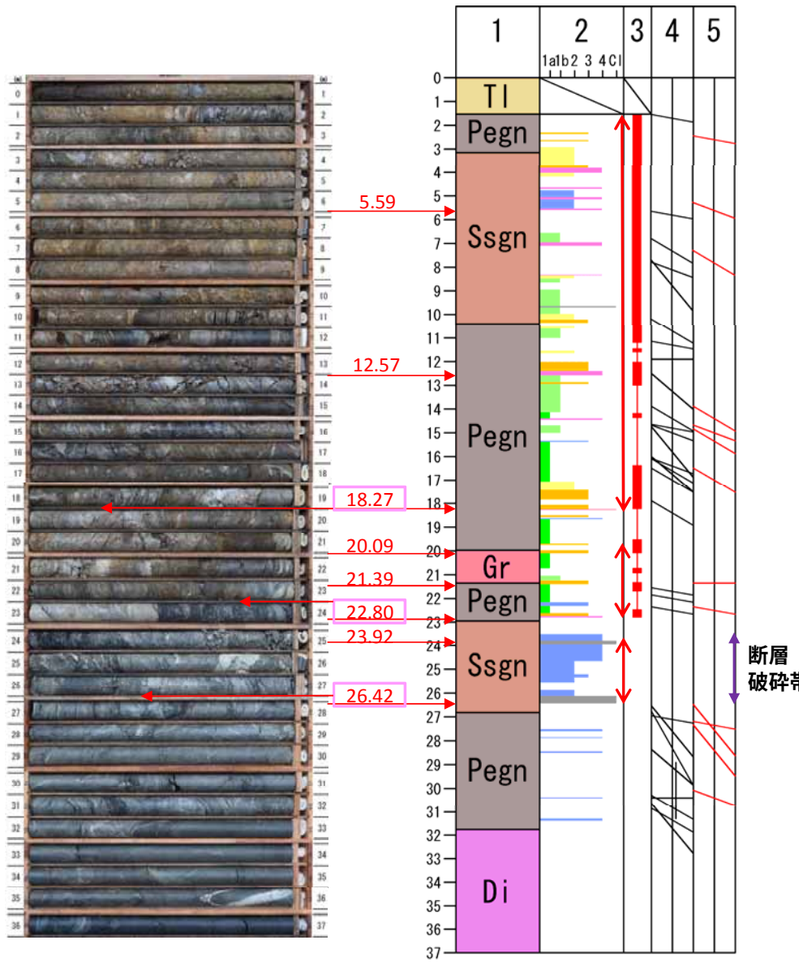
すべり面としての適合性評価（二次抽出）　二次抽出候補深度（総合評価：◎,○）

すべり面検討の着目要素		すべり面候補深度（GL-m） 6.73	50.60			判定種別
破砕度	無構造性高破砕度ゾーンの下面付近に位置する。	×	○			○：適合、×：非適合
	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。	×	×			○：適合、×：非適合
	軟弱粘土層を挟む。	×	×			◎：非常に適合（軟質で粘性の高い粘土） ○：適合（軟質粘土）、×：非適合
酸化	酸化境界付近に位置する。	×	×			○：適合、×：非適合。
地質構造	地質構造の変化点付近に位置する。	×	×			○：適合、×：非適合、 判定不能　（片麻岩以外の岩種が厚く発達する場合など）
	異種の岩石などの境界部に位置する。	×	×			○：適合、×：非適合
崩積土下面	崩積土の下面である。	○	×			○：適合、×：非適合
方位	破砕部下面の方位は、すべり面として適合する。	-	○			・○適合：　流れ盤（斜面との走向のずれ30°未満） ・△やや適合：　斜交流れ盤（斜面との走向のずれ30-60°） ・×非適合：　横盤（斜面との走向のずれ60°以上）、受盤、高角（60°以上） 上記以外の特記事項は、※に記載した。
		-	流れ盤			
		画像不鮮明	N33E38W			
総合評価		△	△(局所的)			◎：非常に適合、○：適合、△：やや適合、×：非適合

SL-4F3　（掘進長L=71.0m）　コア写真

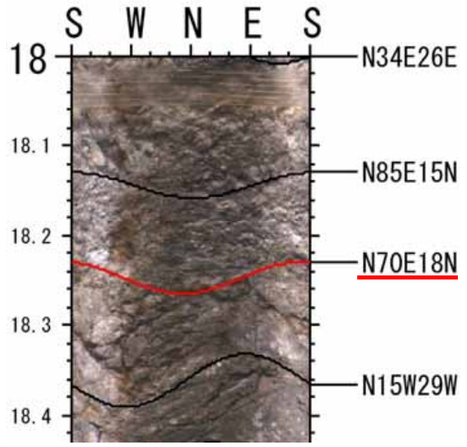
46	47
47	48
48	49
49	50
50	51
51	52
52	53
53	54
54	55
55	56
56	57
57	58
58	59
59	60
60	61
61	62
62	63
63	64
64	65
65	66
66	67
67	68
68	69
69	70
70	71

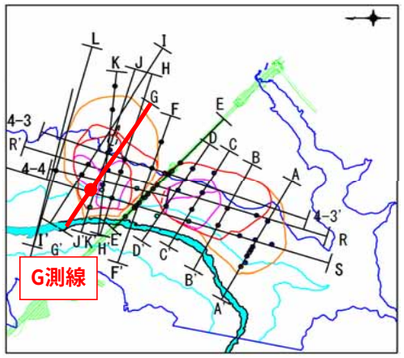
孔番	調査年度	標高(m)	掘進長(m)	削孔径	調査項目	観測仕様
SL-4G1	H29	379.47	37.0	φ86mm	ボアホール解析	孔内傾斜計



すべり面候補深度　18.27m

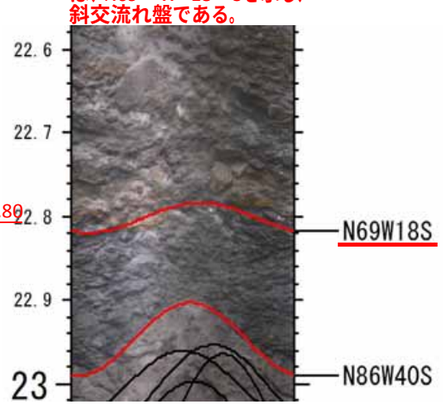
深度18.27mの破砕部下面は、
N70°E 18°Nを示し、流れ盤である。





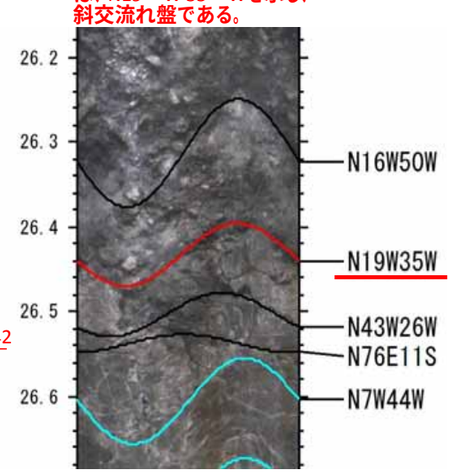
すべり面候補深度　22.80m

深度22.80mの破砕部下面は、N69°W 18°Sを示し、斜交流れ盤である。



すべり面候補深度　26.42m

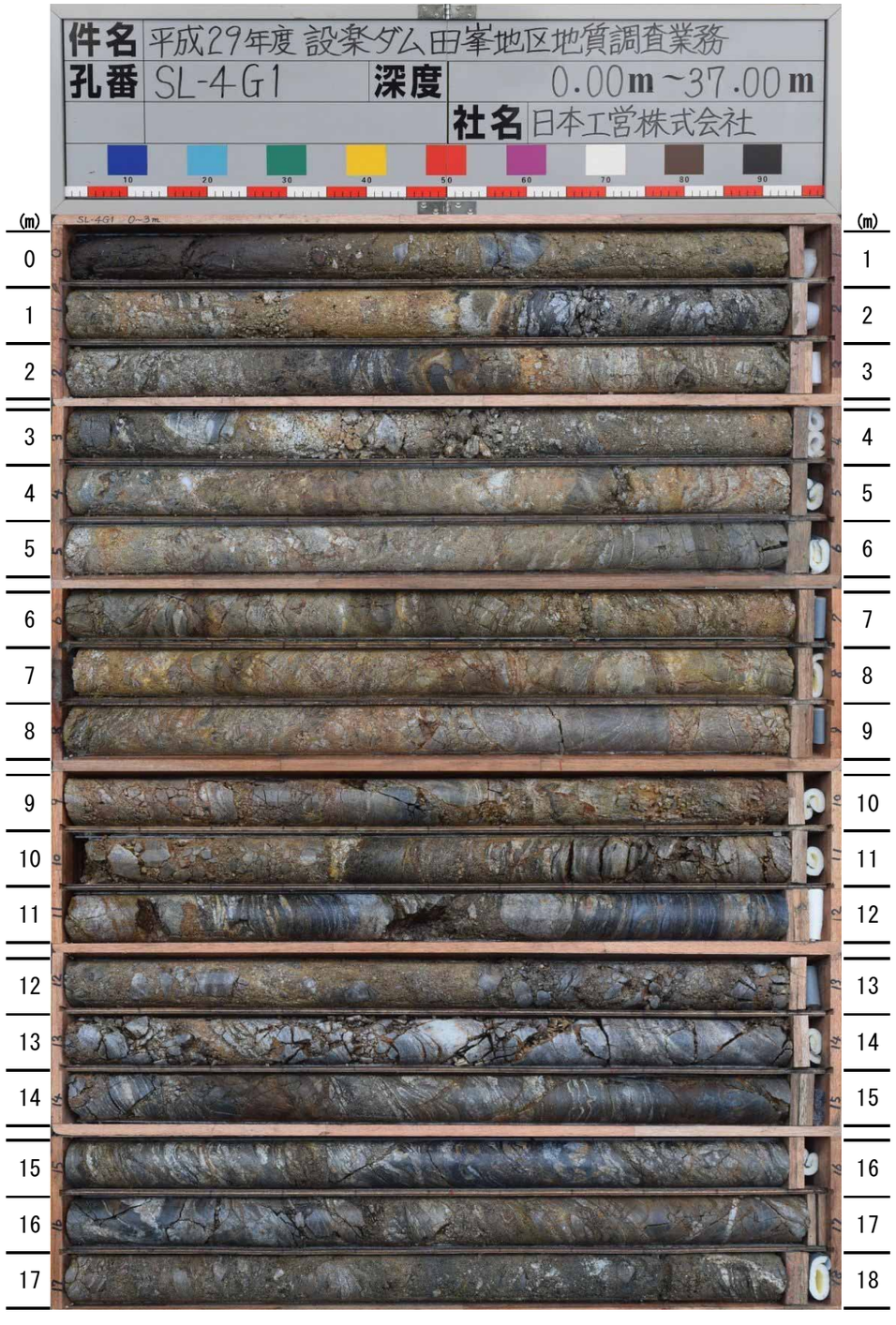
深度26.42mの破砕部下面は、N19°W 35°Wを示し、斜交流れ盤である。



- 無構造性高破砕度ゾーン（Cr3、Cr4、Clを含む一連区間）
- すべり面深度候補（一次抽出）
- 片理面の折れ曲がりの軸部に沿う局所的なCr3,Cr4
- 高角亀裂に沿うCr3、Cr4、
- すべり面深度候補（二次抽出）

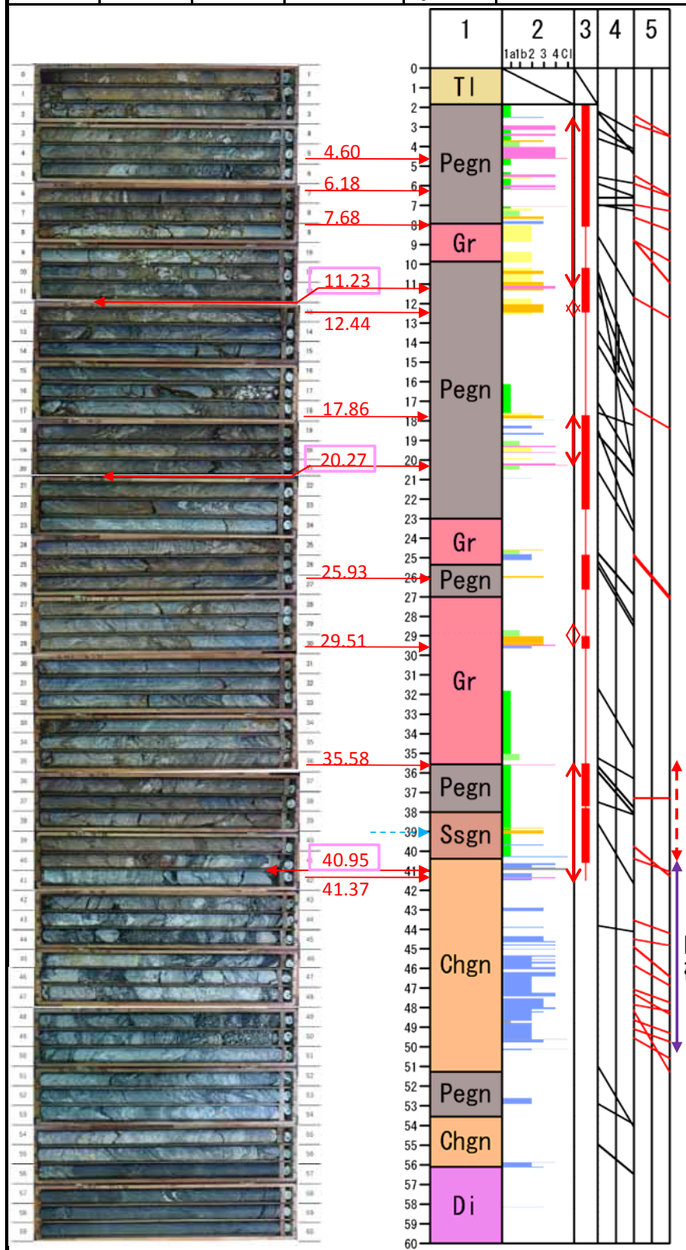
すべり面としての適合性評価(二次抽出)　　二次抽出候補深度（総合評価：◎,○）

すべり面検討の着目要素		すべり面候補深度（GL-m） 5.59	12.57	18.27	20.09	21.39	22.80	23.92	26.42	判定種別
破砕度	無構造性高破砕度ゾーンの下面付近に位置する。	○	×	○	×	×	○	×	○	○:適合、×:非適合
	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。	○	×	○	×	×	○	×	○	○:適合、×:非適合
	軟弱粘土層を挟む。	○	○	◎	○	○	◎	○	◎	◎:非常に適合（軟質で粘性の高い粘土） ○:適合（軟質粘土）、×:非適合
酸化	酸化境界付近に位置する。	×	○	○	×	×	○	×	×	○:適合、×:非適合。
地質構造	地質構造の変化点付近に位置する。	×	×	×	×	×	×	×	×	○:適合、×:非適合、 判定不能　（片麻岩以外の岩種が厚く発達する場合など）
	異種の岩石などの境界部に位置する。	×	×	×	×	×	×	×	×	○:適合、×:非適合
崩積土下面	崩積土の下面である。	×	×	×	×	×	×	×	×	○:適合、×:非適合
方位	破砕部下面の方位は、すべり面として適合する。	-	△	○	×	×	△	×	○	・○適合：　流れ盤（斜面との走向のずれ30°未満） ・△やや適合：　斜交流れ盤（斜面との走向のずれ30-60°） ・×非適合：　横盤（斜面との走向のずれ60°以上）、受け盤、高角（60°以上） 上記以外の特記事項は、※に記載した。
		-	斜交流れ盤	流れ盤	横盤	受け盤	斜交流れ盤 ※側部形状として適合	受け盤	流れ盤	
		画像不鮮明	N10E45W	N70E18N	N43W36W	N30E18E	N69W18S	N39E20E	N19W35E	
総合評価		△	△	○	×	×	○	×	○	◎:非常に適合、○:適合、△:やや適合、×:非適合


件名 平成29年度 設楽ダム田峯地区地質調査業務
孔番 SL-4G1
深度 0.00m～37.00m
社名 日本工営株式会社
(m)
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18

18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37
19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38

孔番	調査年度	標高(m)	掘進長(m)	削孔径	調査項目	観測仕様
SL-4H1	H29	377.55	60.0	φ86mm	ボアホール解析	孔内傾斜計



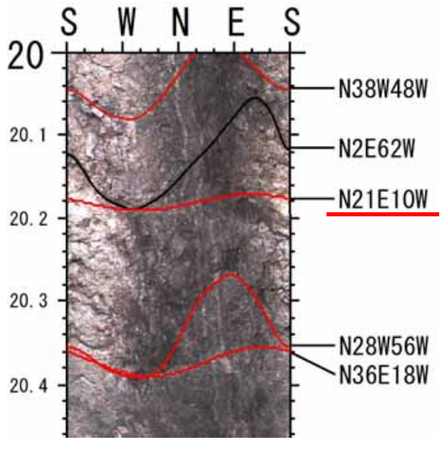
縦開口亀裂、高角のCr2,Cr3の頻度が高い範囲

断層破砕帯

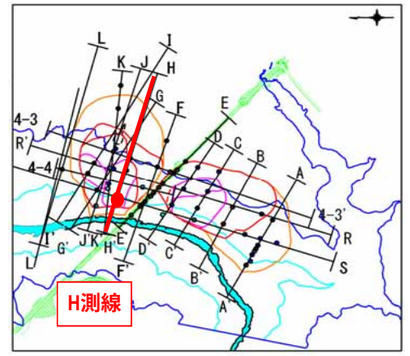
すべり面深度候補　11.23m

すべり面深度候補　20.27m

深度20.27m付近の破砕部下面は、
N21°E　10°Wを示し、流れ盤である。



すべり面深度候補　40.95m

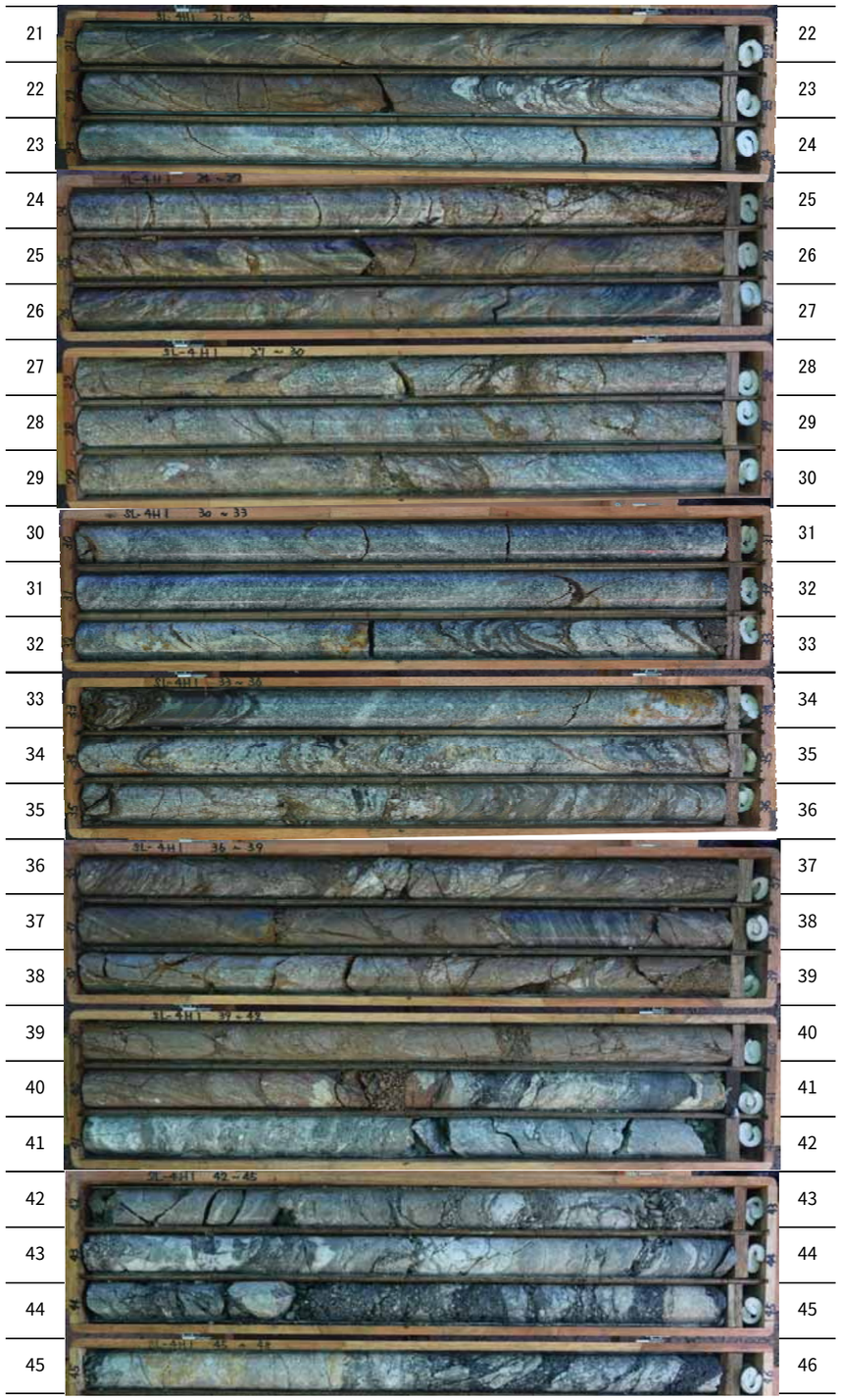


無構造性高破砕度ゾーン（Cr3、Cr4、Clを含む一連区間）　すべり面深度候補（二次抽出）
すべり面深度候補（一次抽出）　高角亀裂に沿うCr3、Cr4、　片理面の折れ曲がりの軸部に沿う局所的なCr3,Cr4

すべり面としての適合性評価（二次抽出）　二次抽出候補深度（総合評価：◎,○）

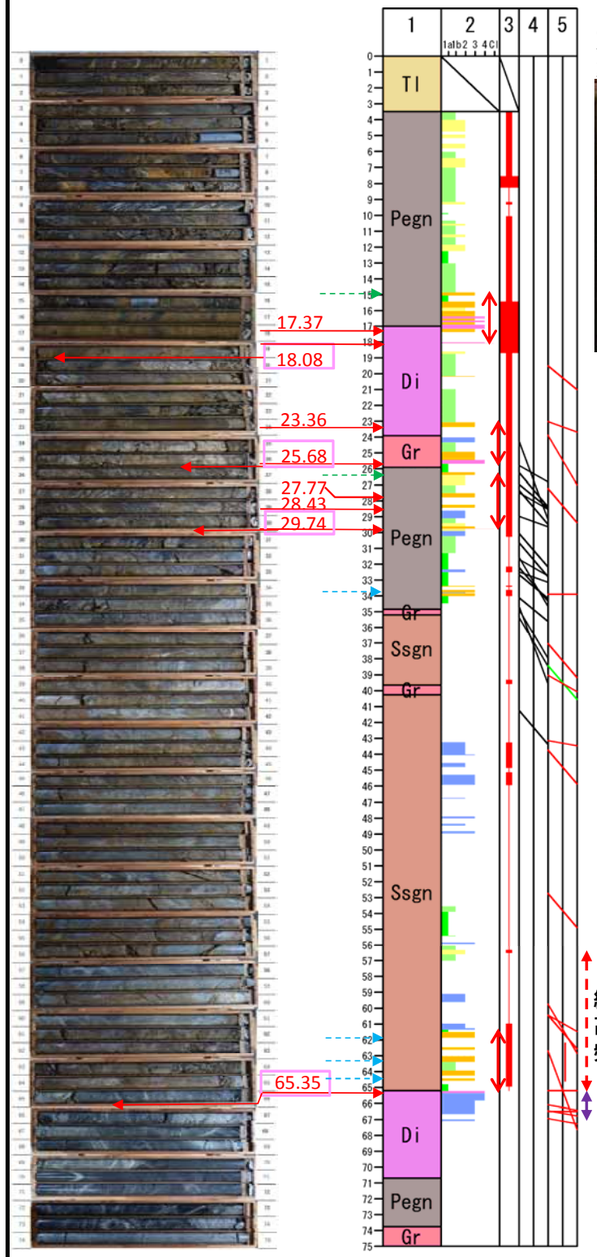
すべり面検討の着目要素		すべり面候補深度（GL-m）											判定種別
		4.60	6.18	7.68	11.23	12.44	17.86	20.27	29.51	35.58	40.95	41.37	
破砕度	無構造性高破砕度ゾーンの下面付近に位置する。	×	×	×	○	○	×	○	○	×	○	○	○：適合、×：非適合
	無構造性高破砕度ゾーンにおいて、最も破砕度が大きい区間の下面	×	×	×	○	○	×	○	○	×	○	×	○：適合、×：非適合
	軟弱粘土層を挟む。	○	○	○	◎	○	○	◎	○	○	◎	○	◎：非常に適合（軟質で粘性の高い粘土） ○：適合（軟質粘土）、×：非適合
酸化	酸化境界付近に位置する。	×	×	×	○	○	×	○	×	×	○	○	○：適合、×：非適合。
地質構造	地質構造の変化点付近に位置する。	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○：適合、×：非適合、 判定不能　（片麻岩以外の岩種が厚く発達する場合など）
	異種の岩石などの境界部に位置する。	×	×	○	×	×	×	×	×	○	×	×	○：適合、×：非適合
崩積土下面	崩積土の下面である。	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○：適合、×：非適合
方位	破砕部下面の方位は、すべり面として適合する。	×	-	△	-	×	×	○	○	×	-	-	・○適合：　流れ盤（斜面との走向のずれ30°未満） ・△やや適合：　斜交流れ盤（斜面との走向のずれ30-60°） ・×非適合：　横盤（斜面との走向のずれ60°以上）、受け盤、高角（60°以上）
		横盤	-	斜交流れ盤	-	受け盤	斜交流れ盤	流れ盤	流れ盤	横盤	-	-	上記以外の特記事項は、※に記載した。
		N62W37W	画像不鮮明	N50W21S	画像不明瞭	N88E47S	N59W25W	N21E10W	N15W43W	N60E33N	画像不鮮明	画像不鮮明	
総合評価			×	△	○	×	×	◎	△	×	○	△	◎：非常に適合、○：適合、△：やや適合、×：非適合

SL-4H1　（掘進長L=60.0m）　コア写真



104

孔番	調査年度	標高(m)	掘進長(m)	削孔径	調査項目	観測仕様
SL-4H3	H29	428.01	75.0	φ86mm	ボアホール解析	孔内傾斜計



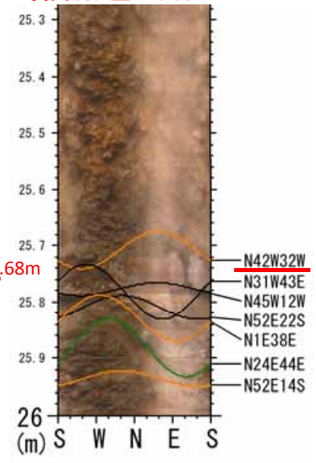
縦開口亀裂、
高角のCr2,Cr3の
頻度が高い範囲

断層
破砕帯

すべり面候補深度
18.08m

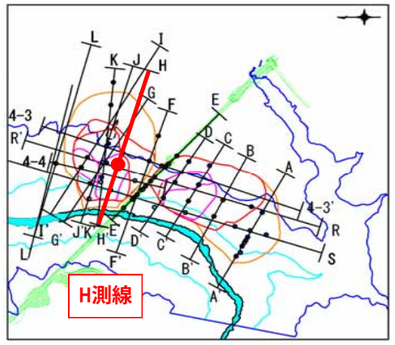
すべり面候補深度 25.68m

深度25.68mの破砕部下面はN42°W 32°Wを示し、斜交流れ盤である。



すべり面候補深度 29.74m

すべり面候補深度 65.35m



無構造性高破砕度ゾーン（Cr3、Cr4、Clを含む一連区間）　すべり面深度候補（二次抽出）

すべり面深度候補（一次抽出）　高角亀裂に沿うCr3、Cr4、Cl　片理面の折れ曲がりの軸部に沿う局所的なCr3,Cr4

すべり面としての適合性評価(二次抽出)　二次抽出候補深度（総合評価：◎,○）

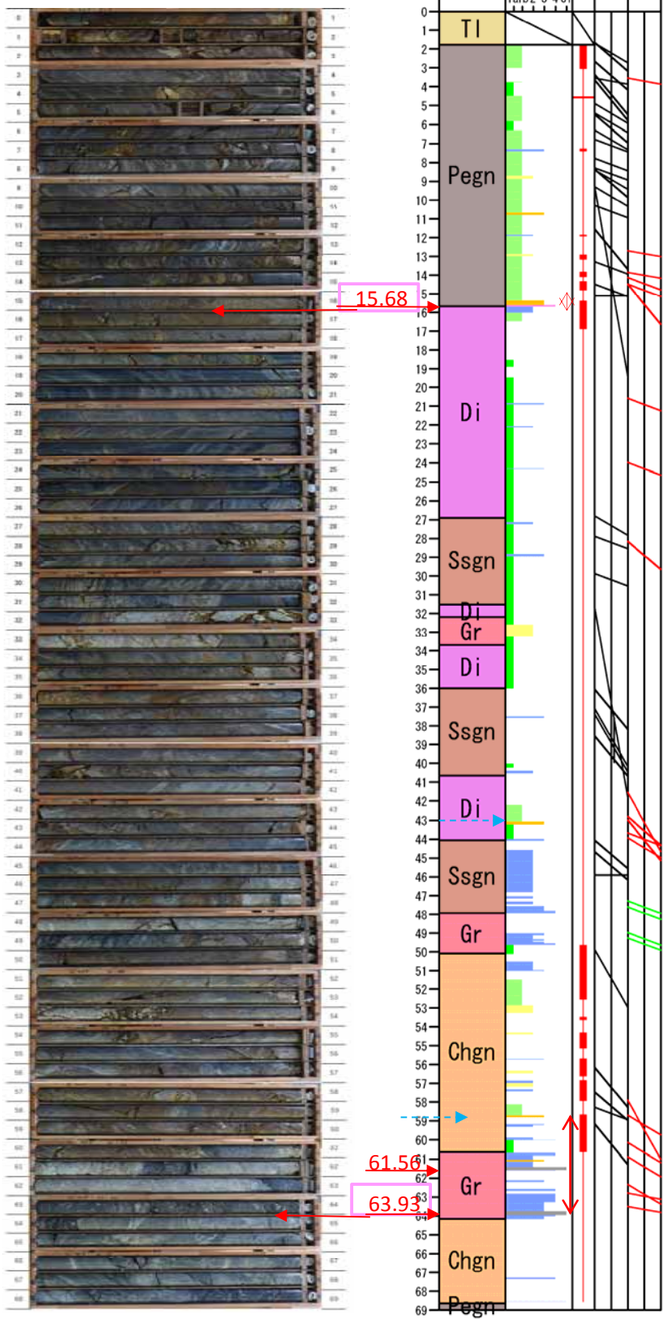
すべり面検討の着目要素		すべり面候補深度（GL-m） 17.37	18.08	23.36	25.68	27.77	28.43	29.74	65.35	判定種別
破砕度	無構造性高破砕度ゾーンの下面付近に位置する。	×	○	×	○	×	×	○	○	○：適合、×：非適合
	無構造性高破砕度ゾーンにおいて、最も破砕度が大きい区間の下面。	×	○	×	○	×	×	○	○	○：適合、×：非適合
	軟弱粘土層を挟む。	○	◎	○	◎	○	○	◎	◎	◎：非常に適合（軟質で粘性の高い粘土） ○：適合（軟質粘土）、×：非適合
酸化	酸化境界付近に位置する。	△	○	×	×	×	△	○	○	○：適合、×：非適合。
地質構造	地質構造の変化点付近に位置する。	×	×	×	×	×	×	×	○	○：適合、×：非適合、 判定不能　（片麻岩以外の岩種が厚く発達する場合など）
	異種の岩石などの境界部に位置する。	○	○	×	×	×	×	×	○	○：適合、×：非適合
崩積土下面	崩積土の下面である。	×	×	×	×	×	×	×	×	○：適合、×：非適合
方位	破砕部下面の方位は、すべり面として適合する。	-	-	○	△	×	×	-	-	・○適合：　流れ盤（斜面との走向のずれ30°未満） ・△やや適合：　斜交流れ盤（斜面との走向のずれ30-60°） ・×非適合：　横盤（斜面との走向のずれ60°以上）、受け盤、高角（60°以上） 上記以外の特記事項は、※に記載した。
		-	-	流れ盤	斜交流れ盤	横盤	高角・横盤	-	-	
		画像不鮮明	画像不鮮明	N2W15W	N42W32W	N86E46S	N86E63S	画像不鮮明	画像不鮮明	
総合評価		△	○	△	○	×	×	○	○	◎：非常に適合、○：適合、△：やや適合、×：非適合

SL-4H3　（掘進長L=75.0m）　コア写真

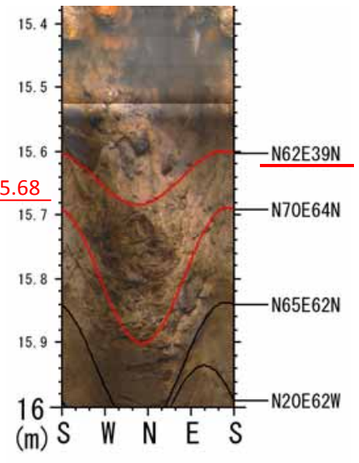
0	1
1	2
2	3
3	4
4	5
5	6
6	7
7	8
8	9
9	10
10	11
11	12
12	13
13	14
14	15
15	16
16	17
17	18
18	19
19	20
20	21

21	22
22	23
23	24
24	25
25	26
26	27
27	28
28	29
29	30
30	31
31	32
32	33
33	34
34	35
35	36
36	37
37	38
38	39
39	40
40	41
41	42
42	43
43	44
44	45
45	46

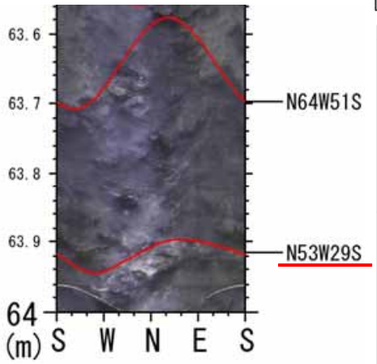
孔番	調査年度	標高(m)	掘進長(m)	削孔径	調査項目	観測仕様
SL-4H4	H29	439.95	69.0	φ86mm	ボアホール解析	孔内傾斜計

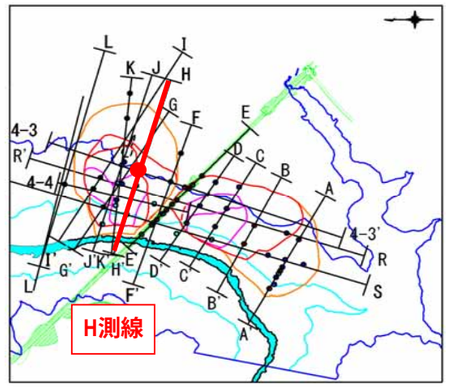


すべり面候補深度　15.68m



すべり面候補深度　63.93m





縦開口亀裂、
高角のCr2,Cr3の
頻度が高い範囲

断層破砕帯

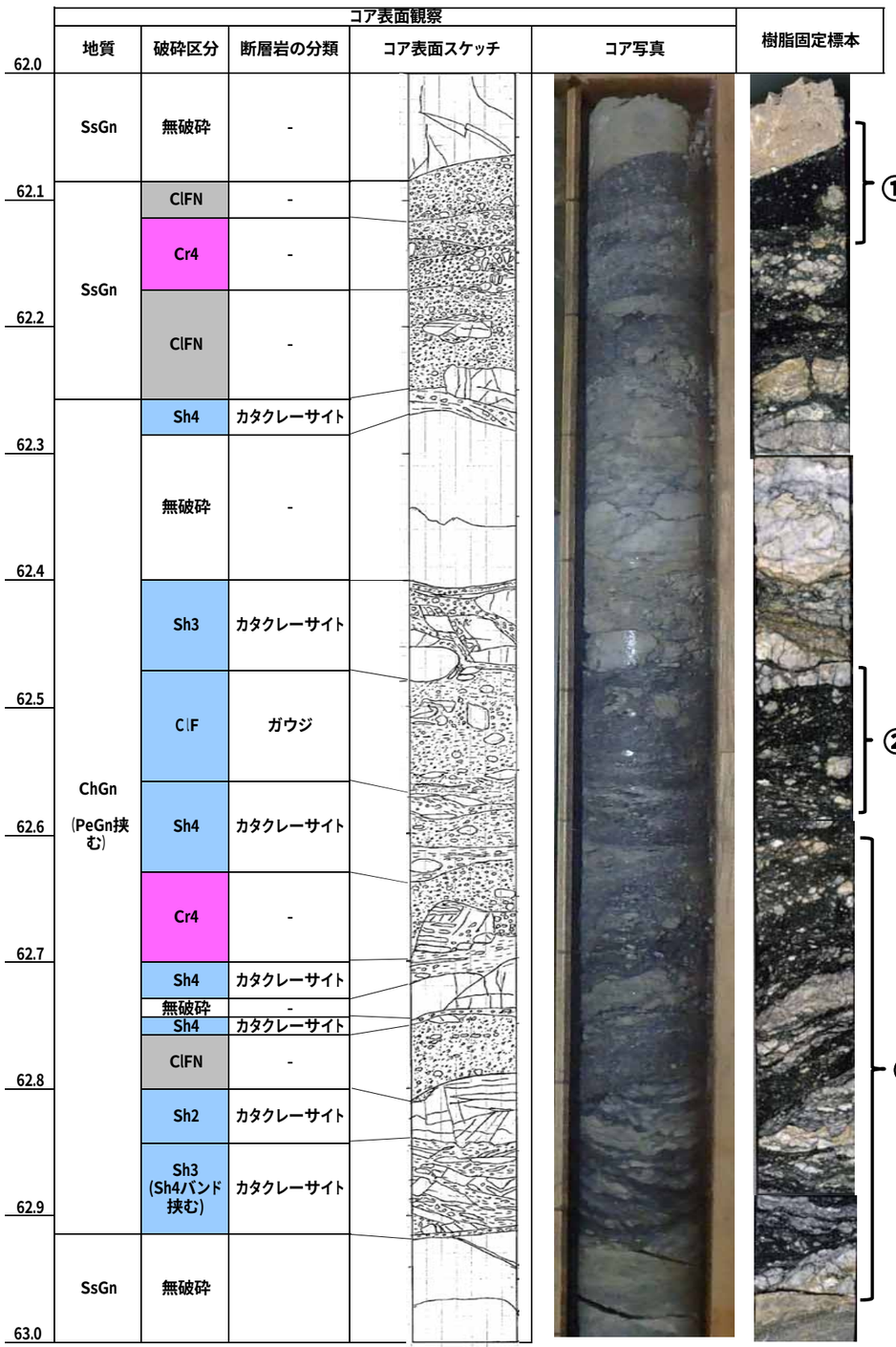
無構造性高破砕度ゾーン（Cr3、Cr4、Clを含む一連区
すべり面深度候補（二次抽出）
すべり面深度候補（一次抽出）
高角亀裂に沿うCr3、Cr4、
片理面の折れ曲がりの軸部に沿う局所的なCr3,Cr4

すべり面としての適合性評価(二次抽出)　　二次抽出候補深度（総合評価：◎,○）

すべり面検討の着目要素		すべり面候補深度（GL-m） 15.68	61.56	63.93	判定種別
破砕度	無構造性高破砕度ゾーンの下面付近に位置する。	○	○	○	○:適合、×:非適合
	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	○	○	○	○:適合、×:非適合
	軟弱粘土層を挟む。	◎	◎	◎	◎:非常に適合（軟質で粘性の高い粘土） ○:適合（軟質粘土）、×:非適合
酸化	酸化境界付近に位置する。	○	○	×	○:適合、×:非適合。
地質構造	地質構造の変化点付近に位置する。	×	×	○	○:適合、×:非適合、 判定不能 （片麻岩以外の岩種が厚く発達する場合など）
	異種の岩石などの境界部に位置する。	○	×	×	○:適合、×:非適合
崩積土下面	崩積土の下面である。	×	×	×	○:適合、×:非適合
方位	破砕部下面の方位は、すべり面として適合する。	△ 斜交流れ盤 N62E39N	△ 斜交流れ盤 N57E45N	△ 斜交流れ盤 N53W29S	・○適合： 流れ盤（斜面との走向のずれ30°未満） ・△やや適合： 斜交流れ盤（斜面との走向のずれ30-60°） ・×非適合： 横盤（斜面との走向のずれ60°以上）、受盤、高角（60°以上） 上記以外の特記事項は、※に記載した。
総合評価		◎	△	○	◎:非常に適合、○:適合、△:やや適合、×:非適合

SL-4H4　（掘進長L=69.0m）　コア写真

SL-4H4 49 ~ 51
SL-4H4 52 ~ 54
SL-4H4 54 ~ 57
SL-4H4 57 ~ 60
SL-4H4 60 ~ 63
SL-4H4 63 ~ 66
SL-4H4 66 ~ 69



断層破砕帯の半割コア樹脂固定標本による観察

(1)目的・方法

断層破砕帯中の無構造性破砕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。半割コア樹脂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、断層破砕帯下面直上のClFNの下面（深度61.8m）傾斜方向とした。

(3)観察結果（概要）

・ClFN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、ClFには、複合面構造が確認された。

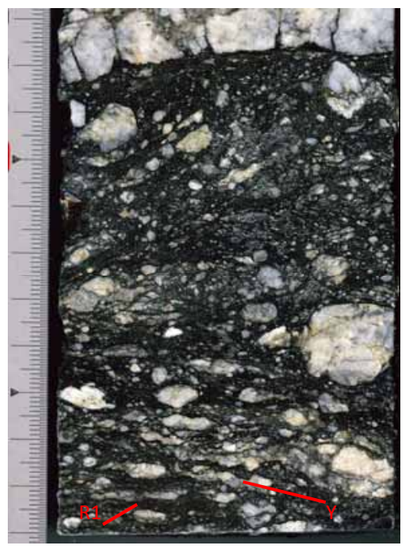
・ClFNやCr4は、カタクレーサイトの岩片を含んだり、カタクレーサイト帯を切る。

(4)考察

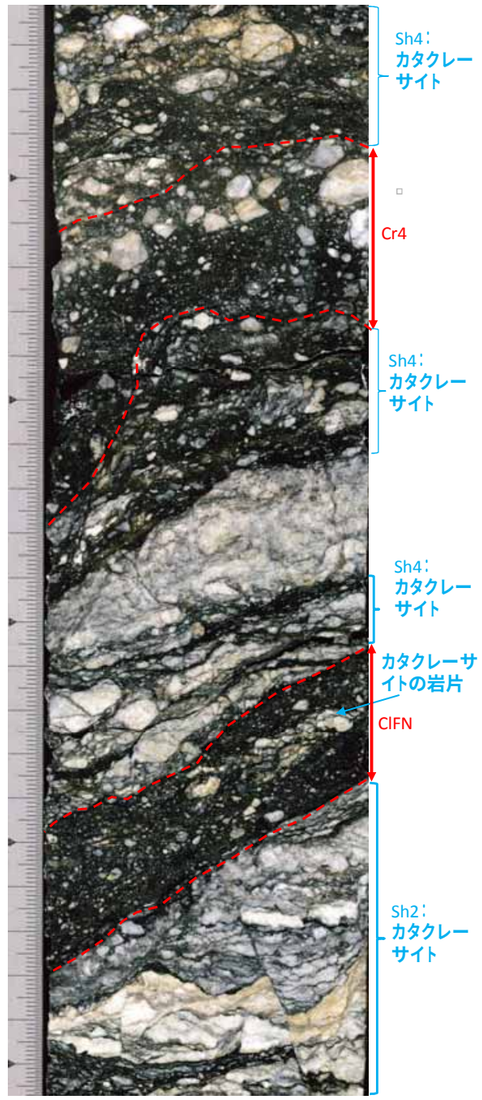
以上の観察結果から、断層破砕帯中のClFNやCr4は、カタクレーサイトや断層ガウジ形成後の破砕によって形成されたと推定される。

① ClFN：　礫が乱雑に基質に含まれ、無構造である。

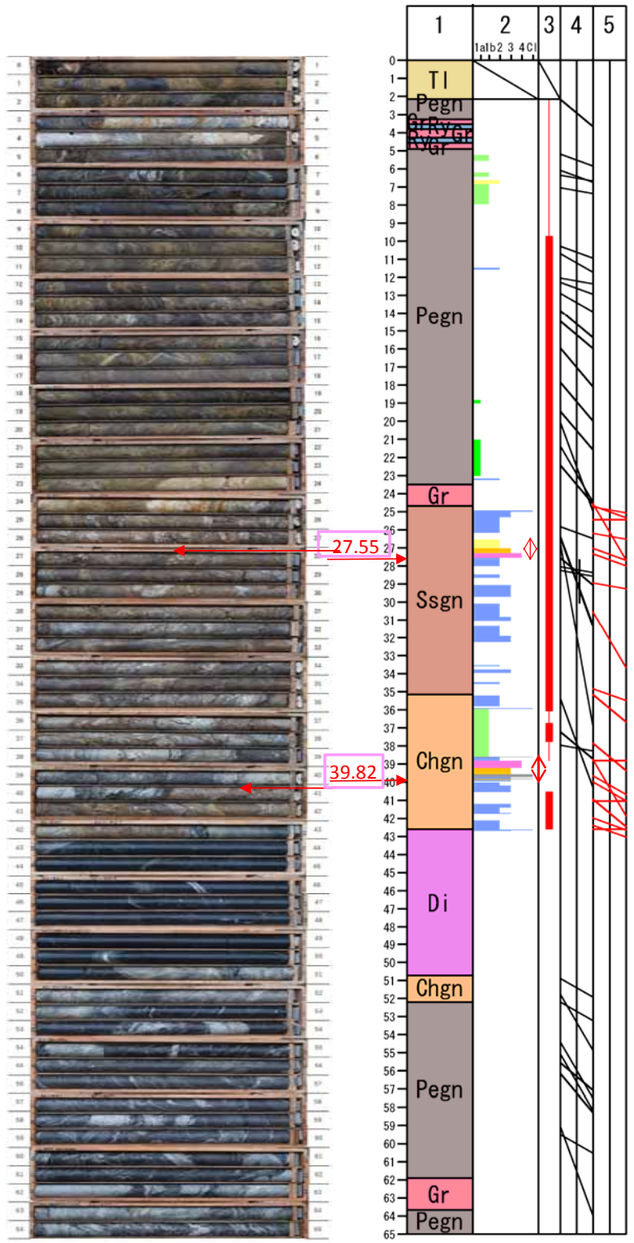
② ClF　：　Y面、R1面等の複合面構造が発達し、基質は葉片状を呈する。



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。



孔番	調査年度	標高(m)	掘進長(m)	削孔径	調査項目	観測仕様
SL-4K1	H29	494.99	65.0	φ86mm	ボアホール解析	孔内傾斜計



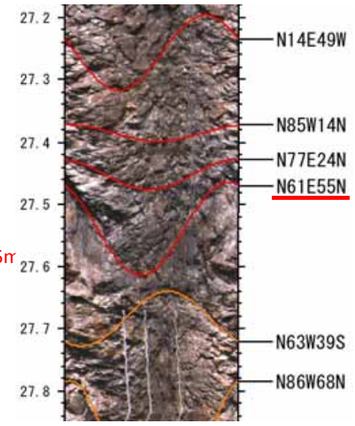
すべり面候補深度　27.55m

縦開口亀裂、
高角のCr2,Cr3の
頻度が高い範囲

断層破砕帯

27.55m

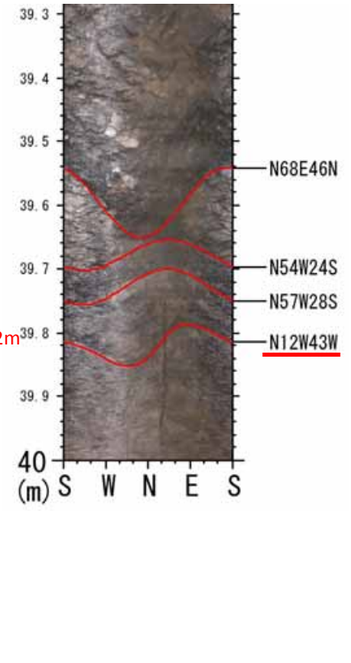
深度27.55mの破砕部下面は、N61°E55°Nを示し、斜交した流れ盤である。

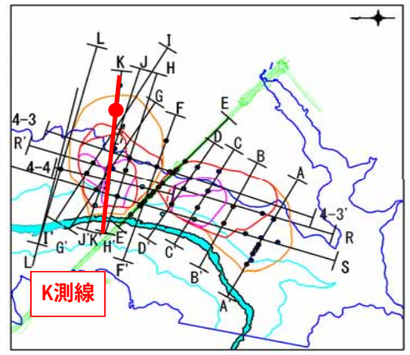


すべり面候補深度　39.82m

39.82m

深度39.82mの破砕部下面は、N12°W43°Wを示し、流れ盤である。





無構造性高破砕度ゾーン（Cr3、Cr4、Clを含む一連区間）
すべり面深度候補（一次抽出）
片理面の折れ曲がりの軸部に沿う局所的なCr3,Cr4
高角亀裂に沿うCr3、Cr4、Cl
すべり面深度候補（二次抽出）

すべり面としての適合性評価（二次抽出）

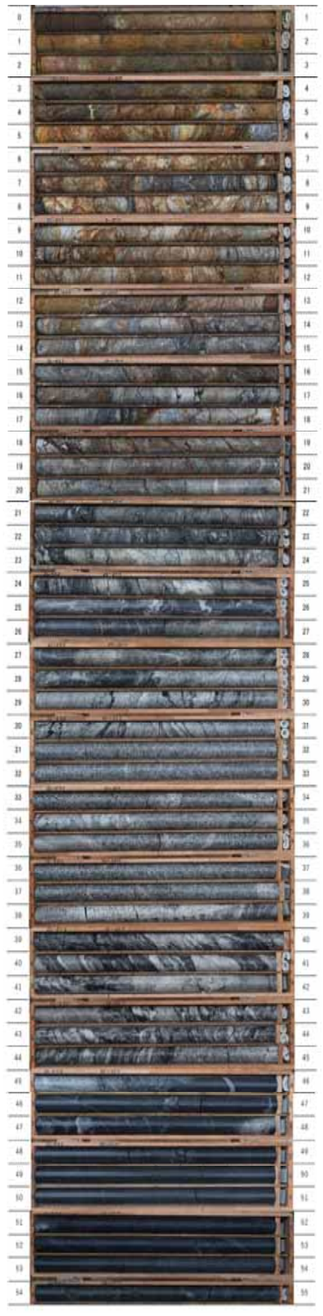
二次抽出候補深度（総合評価：◎,○）

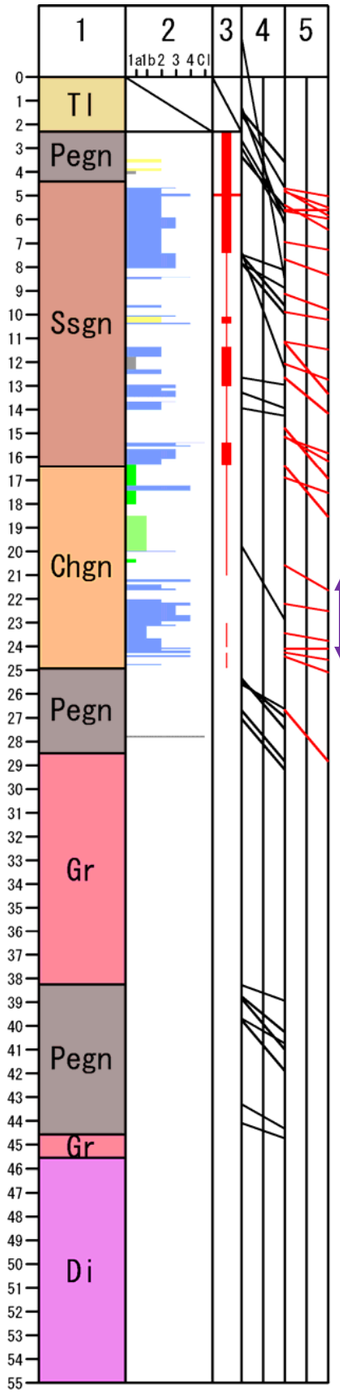
すべり面検討の着目要素		すべり面候補深度（GL-m） 27.55	39.7	39.82	39.86	判定種別
破砕度	無構造性高破砕度ゾーンの下面付近に位置する。	○	○	○	○	○：適合、×：非適合
	無構造性高破砕度ゾーンにおいて、最も破砕度が大きい区間の下面。	○	○	○	×	○：適合、×：非適合
	軟弱粘土層を挟む。	◎	◎	◎	○	◎：非常に適合（軟質で粘性の高い粘土） ○：適合（軟質粘土）、×：非適合
酸化	酸化境界付近に位置する。	×	○	○	○	○：適合、×：非適合。
地質構造	地質構造の変化点付近に位置する。	×	×	×	×	○：適合、×：非適合、 判定不能　（片麻岩以外の岩種が厚く発達する場合など）
	異種の岩石などの境界部に位置する。	×	×	×	×	○：適合、×：非適合
崩積土下面	崩積土の下面である。	×	×	×	×	○：適合、×：非適合
方位	破砕部下面の方位は、すべり面として適合する。	△	△	○	-	・○適合：　流れ盤（斜面との走向のずれ30°未満） ・△やや適合：　斜交流れ盤（斜面との走向のずれ30-60°） ・×非適合：　横盤（斜面との走向のずれ60°以上）、受け盤、高角（60°以上） 上記以外の特記事項は、※に記載した。
		斜交流れ盤	斜交流れ盤	流れ盤	-	
		N61E55N	N54W24S	N12W43W	画像不鮮明	
総合評価		○	△	◎	△	◎：非常に適合、○：適合、△：やや適合、×：非適合

SL-4K1　（掘進長L=65.0m）　コア写真

46	47
47	48
48	49
49	50
50	51
51	52
52	53
53	54
54	55
55	56
56	57
57	58
58	59
59	60
60	61
61	62
62	63
63	64
64	65

孔番	調査年度	標高(m)	掘進長(m)	削孔径	調査項目	観測仕様
SL-4K2	H29	506.01	55.0	φ86mm	ボアホール解析	孔内傾斜計





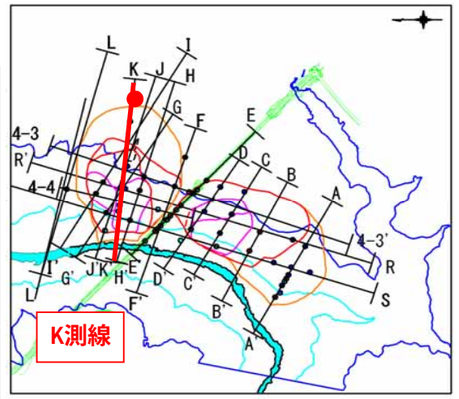
断層破砕帯

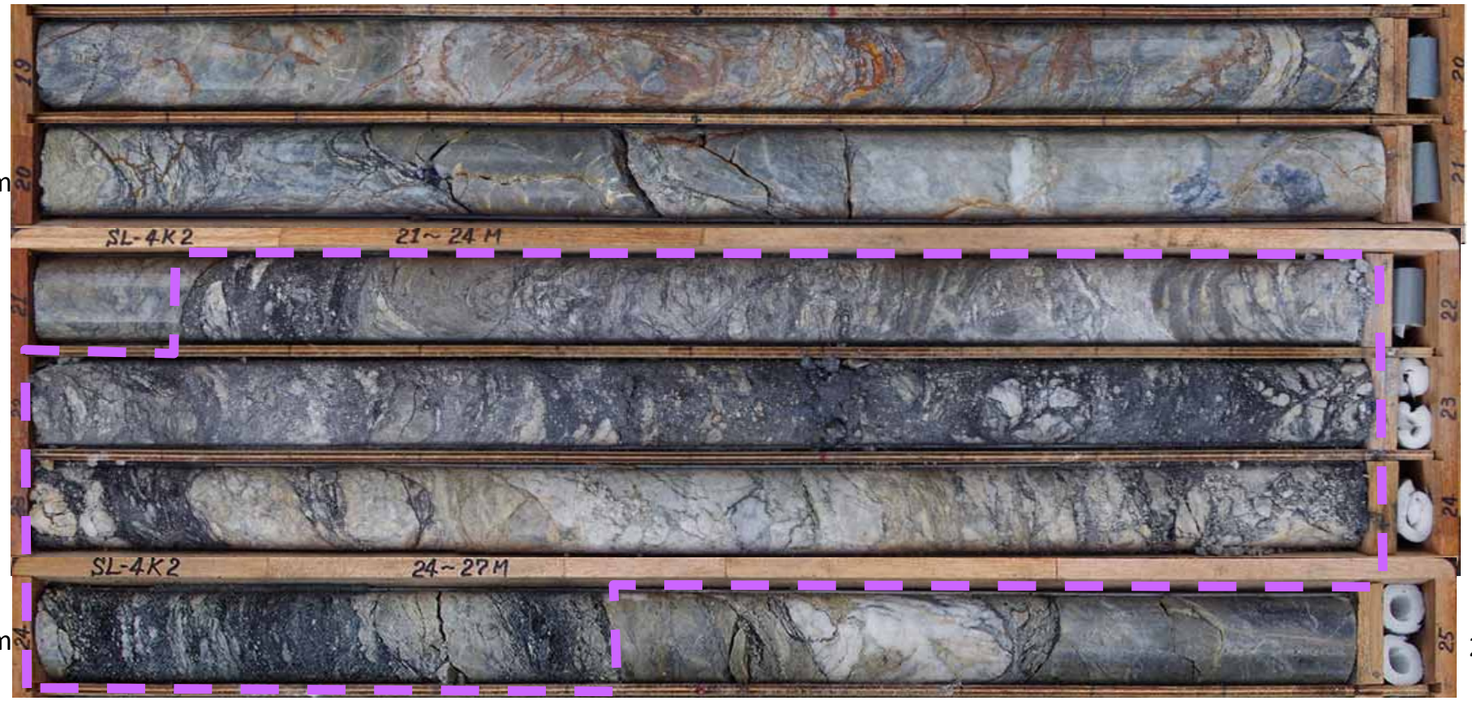
◆すべり面

・すべり面の可能性がある深度は、抽出されなかった。また、断層破砕帯（深度21～24.4m）には、無構造破砕部は確認されなかった。

・また、断層破砕帯直上の岩盤は開口亀裂が認められ、Cr1b、Cr1aを示すが、高角のCr2、Cr3は認められなかった。

・以上から、当孔は、SL-4深層超大ブロックの地外（背後斜面）に位置すると評価した。





無構造性高破砕度ゾーン（Cr3、Cr4、Clを含む一連区間）
すべり面深度候補（二次抽出）
すべり面深度候補（一次抽出）
高角亀裂に沿うCr3、Cr4、Cl
片理面の折れ曲がりの軸部に沿う局所的なCr3,Cr4

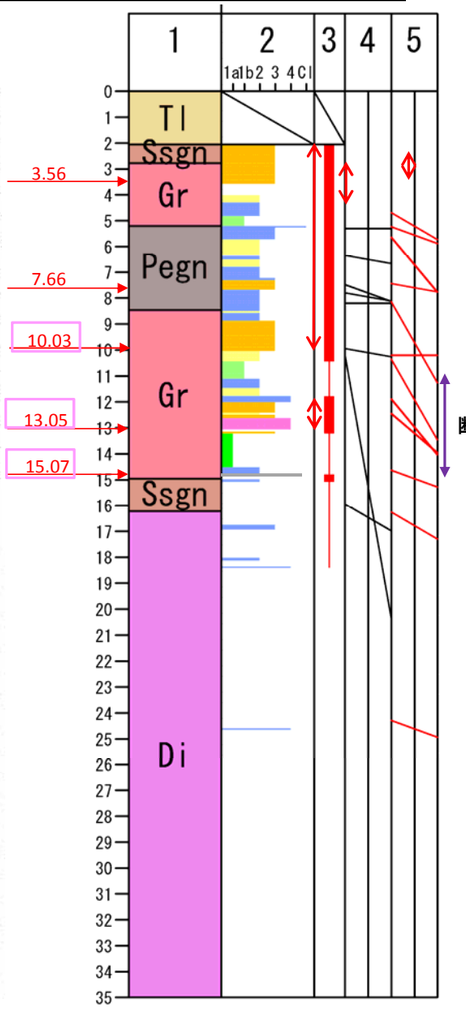
SL-4K2　（掘進長L=55.0m）　コア写真

0 1
1 2
2 3
3 4
4 5
5 6
6 7
7 8
8 9
9 10
10 11
11 12
12 13
13 14
14 15
15 16
16 17
17 18
18 19
19 20
20 21

21 22
22 23
23 24
24 25
25 26
26 27
27 28
28 29
29 30
30 31
31 32
32 33
33 34
34 35
35 36
36 37
37 38
38 39
39 40
40 41
41 42
42 43
43 44
44 45
45 46

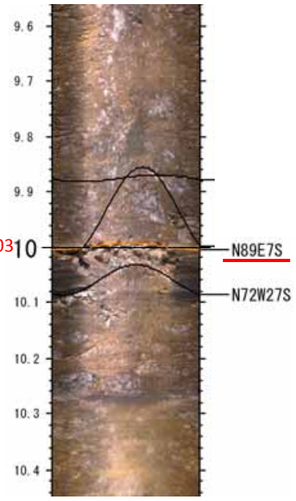
46		47
47		48
48		49
49		50
50		51
51		52
52		53
53		54
54		55

孔番	調査年度	標高(m)	掘進長(m)	削孔径	調査項目	観測仕様
SL-4I2	H29	393.11	35.0	φ86mm	ボアホール解析	孔内傾斜計

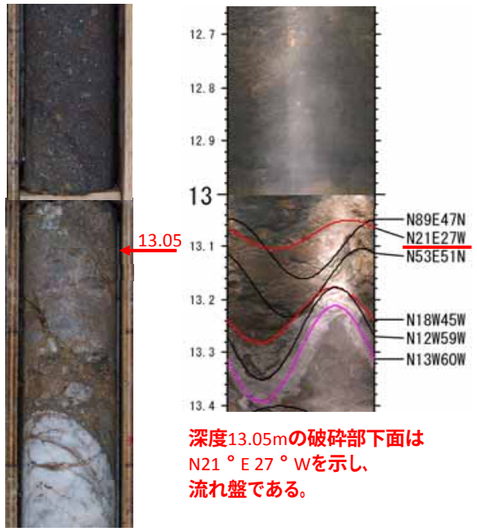


すべり面候補深度　10.03m

深度10.03mの破砕部下面は
N89°E 2°Wを示し、
流れ盤である。

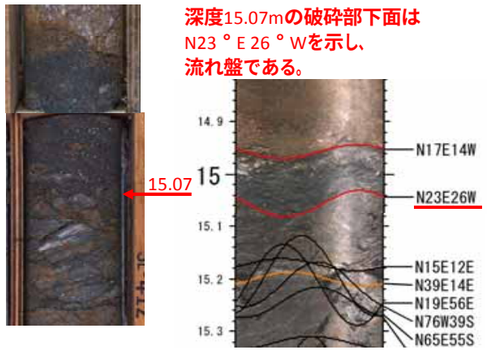


すべり面候補深度　13.05m

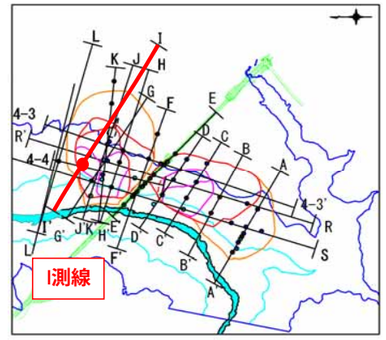


深度13.05mの破砕部下面は
N21°E 27°Wを示し、
流れ盤である。

すべり面候補深度　15.07m



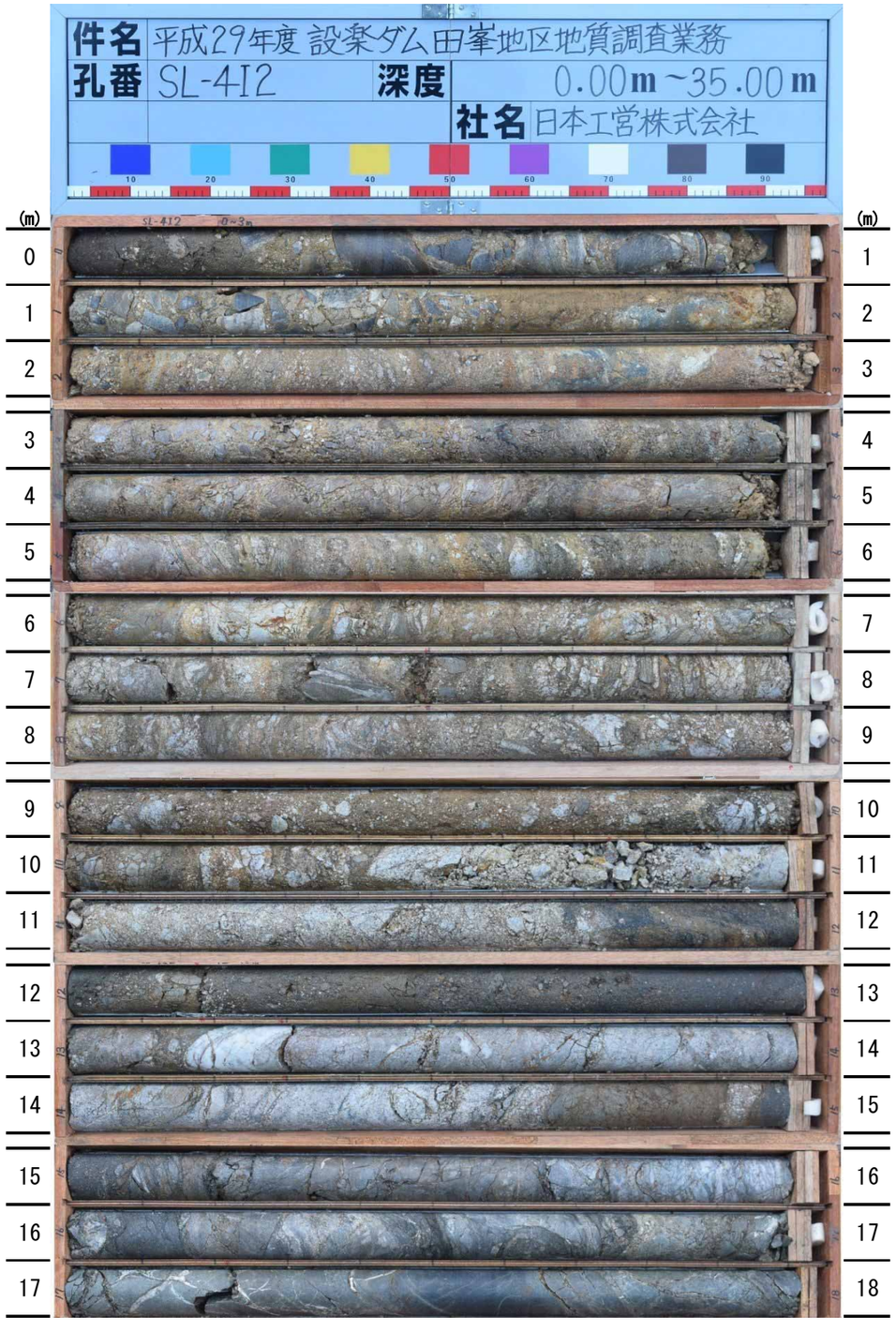
深度15.07mの破砕部下面は
N23°E 26°Wを示し、
流れ盤である。



無構造性高破砕度ゾーン（Cr3、Cr4、Clを含む一連区間）　すべり面深度候補（二次抽出）
すべり面深度候補（一次抽出）　高角亀裂に沿うCr3、Cr4、
片理面の折れ曲がりの軸部に沿う局所的なCr3,Cr4

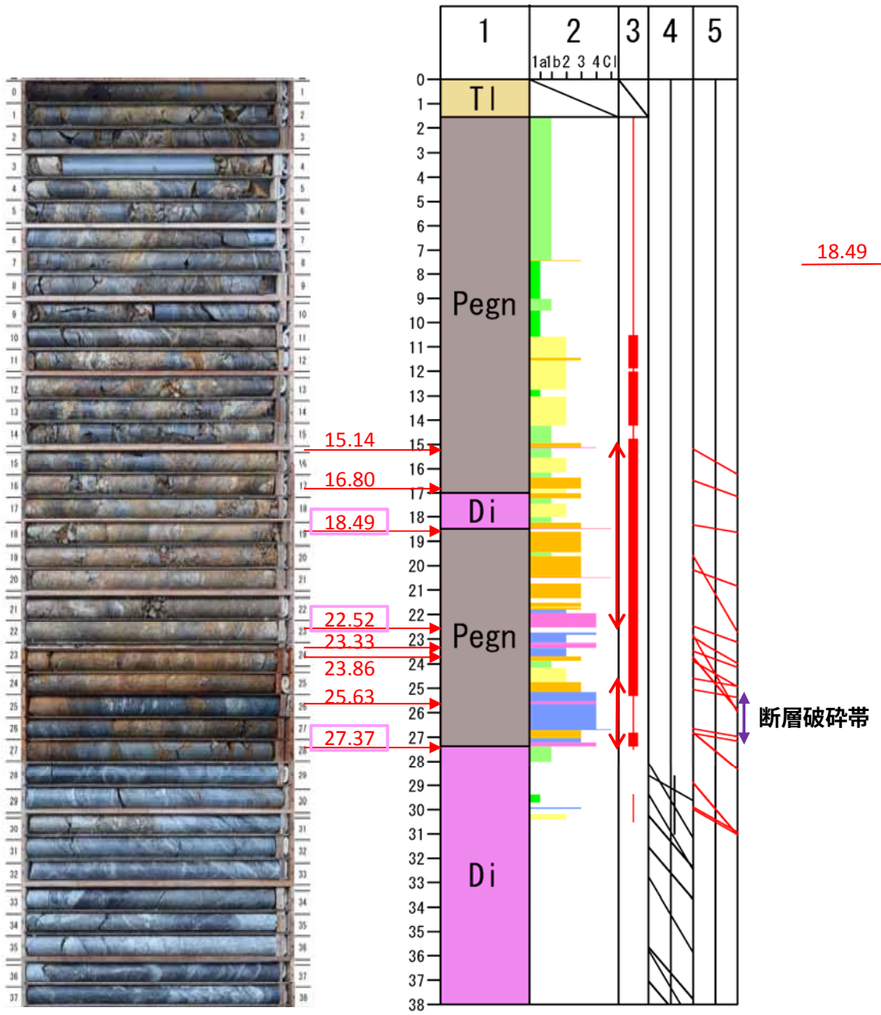
すべり面としての適合性評価（二次抽出）　　二次抽出候補深度（総合評価：◎,○）

すべり面検討の着目要素		すべり面候補深度（GL-m） 3.56	7.66	10.03	13.05	15.07	判定種別
破砕度	無構造性高破砕度ゾーンの下面付近に位置する。	×	×	○	○	△	○:適合、×:非適合
	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。	×	×	○	○	○	○:適合、×:非適合
	軟弱粘土層を挟む。	○	○	○	◎	◎	◎:非常に適合（軟質で粘性の高い粘土） ○:適合（軟質粘土）、×:非適合
酸化	酸化境界付近に位置する。	×	×	○	○	×	○:適合、×:非適合。
地質構造	地質構造の変化点付近に位置する。	×	×	×	×	×	○:適合、×:非適合、 判定不能　（片麻岩以外の岩種が厚く発達する場合など）
	異種の岩石などの境界部に位置する。	×	×	×	×	×	○:適合、×:非適合
崩積土下面	崩積土の下面である。	×	×	×	×	×	○:適合、×:非適合
方位	破砕部下面の方位は、すべり面として適合する。	× 横盤	○ 流れ盤	△ 低角横盤（※）側部形状にやや適合。	○ 流れ盤	○ 流れ盤	・○適合：流れ盤（斜面との走向のずれ30°未満） ・△やや適合：斜交流れ盤（斜面との走向のずれ30-60°） ・×非適合：横盤（斜面との走向のずれ60°以上）、受け盤、高角（60°以上） 上記以外の特記事項は、※に記載した。
		N80W25N	N50E16N	N89E7S	N21E27W	N23E26W	
総合評価		△	△	○	○	○	◎:非常に適合、○:適合、△:やや適合、×:非適合

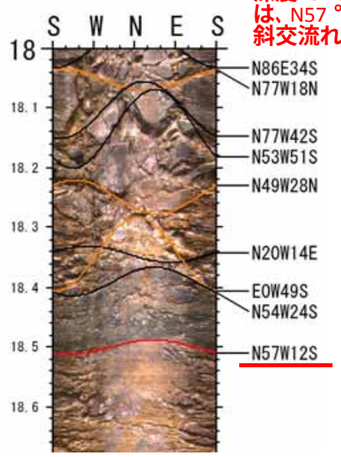

件名 平成29年度 設楽ダム田峯地区地質調査業務
孔番 SL-412
深度 0.00m ~35.00m
社名 日本工営株式会社
(m)
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
(m)
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18

18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36

孔番	調査年度	標高(m)	掘進長(m)	削孔径	調査項目	観測仕様
SL-4I3	H29	417.63	38.0	φ86mm	ボアホール解析	孔内傾斜計



すべり面候補深度　18.49m

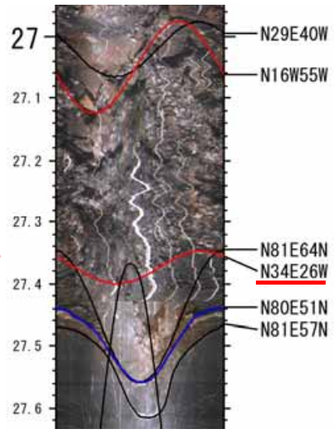


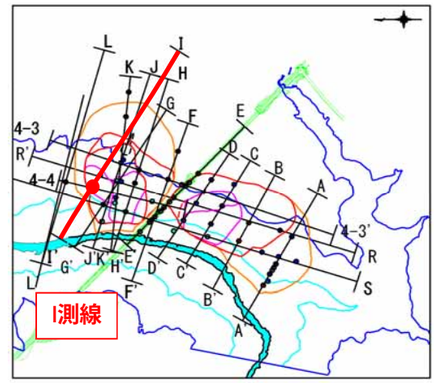
深度18.49mの破砕部下面は、N57°W 12°Sを示し、斜交流れ盤である。

すべり面候補深度　22.52m

すべり面候補深度　27.36m

深度27.37mの破砕部下面は、N34°E 26°Wを示し、斜交流れ盤である。

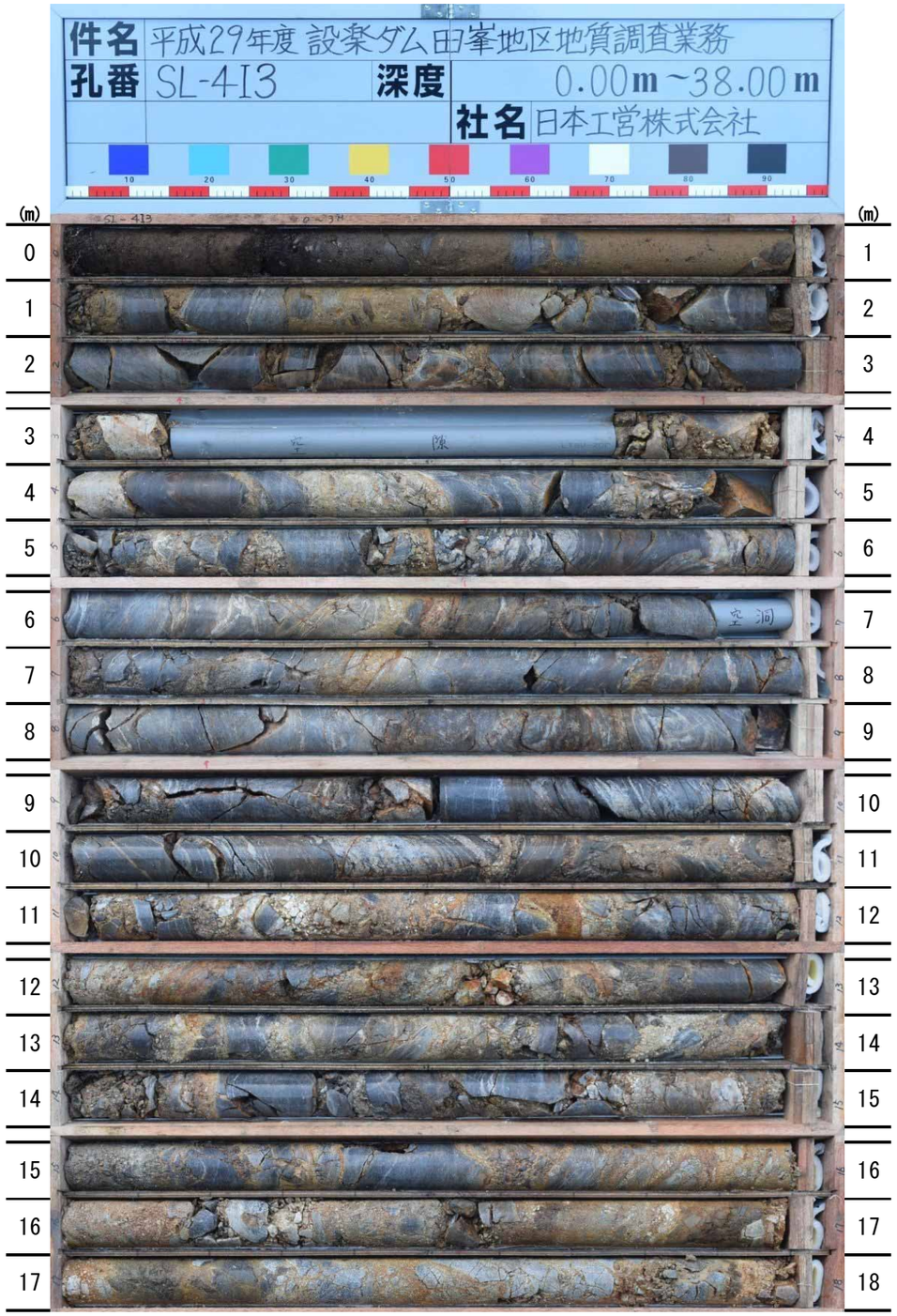




無構造性高破砕度ゾーン（Cr3、Cr4、Clを含む一連区間）
すべり面深度候補（一次抽出）
片理面の折れ曲がりの軸部に沿う局所的なCr3,Cr4
高角亀裂に沿うCr3、Cr4、Cl
すべり面深度候補（二次抽出）

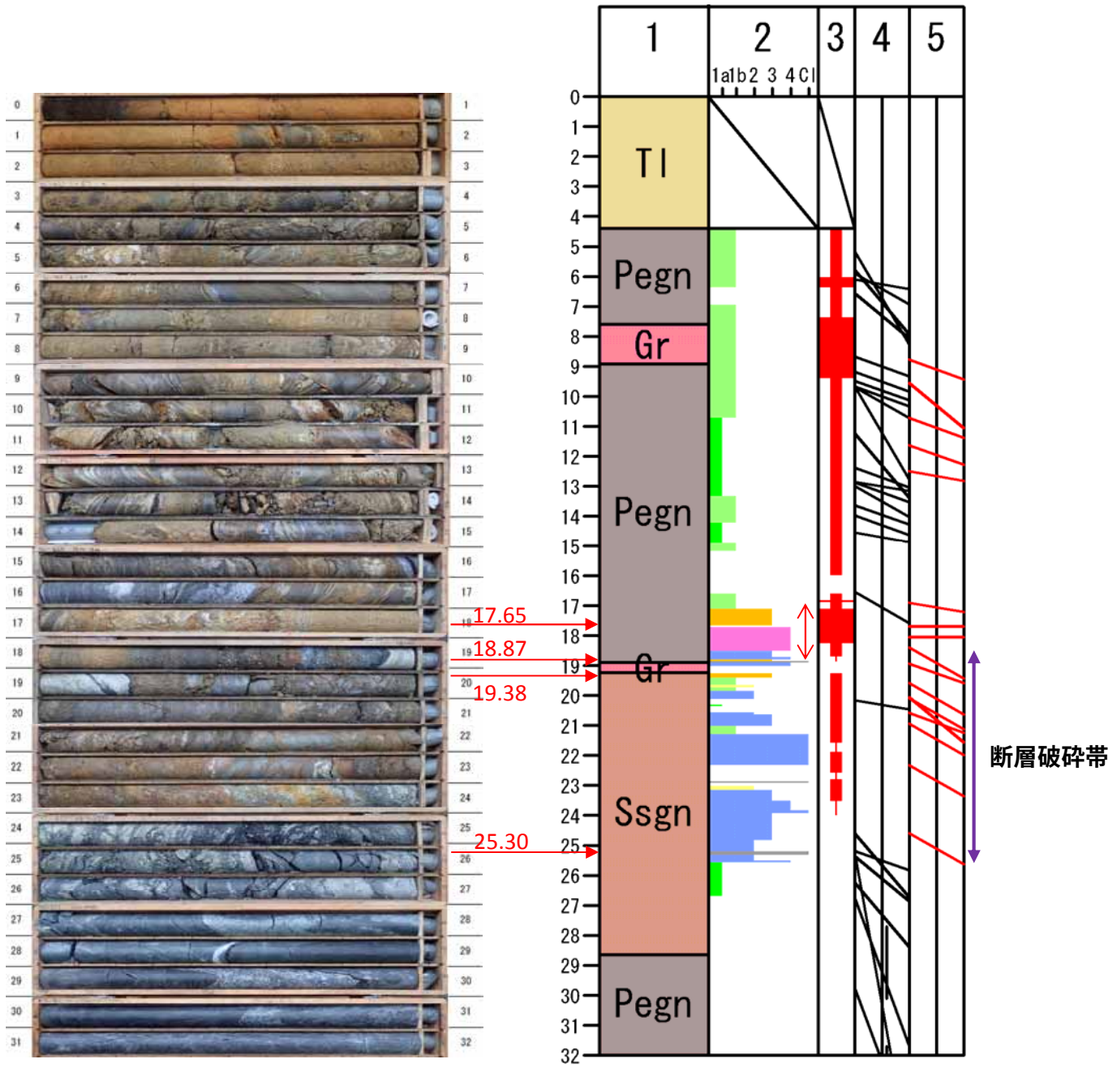
すべり面としての適合性評価（二次抽出）　　**二次抽出候補深度（総合評価：◎,○）**

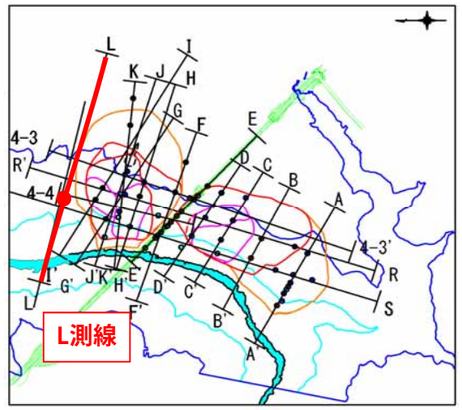
すべり面検討の着目要素		すべり面候補深度（GL-m） 15.14	16.80	18.49	22.52	23.33	23.63	25.63	27.37	判定種別
破砕度	無構造性高破砕度ゾーンの下面付近に位置する。	×	×	×	○	×	×	×	○	○：適合、×：非適合
	無構造性高破砕度ゾーンにおいて、最も破砕度が大きい区間の下面。	×	×	○	○	×	×	×	○	○：適合、×：非適合
	軟弱粘土層を挟む。	◎	○	◎	◎	○	○	○	◎	◎：非常に適合（軟質で粘性の高い粘土） ○：適合（軟質粘土）、×：非適合
酸化	酸化境界付近に位置する。	×	×	×	×	×	×	×	○	○：適合、×：非適合。
地質構造	地質構造の変化点付近に位置する。	×	×	×	×	×	×	×	×	○：適合、×：非適合、 判定不能（片麻岩以外の岩種が厚く発達する場合など）
	異種の岩石などの境界部に位置する。	×	×	×	×	×	×	×	×	○：適合、×：非適合
崩積土下面	崩積土の下面である。	×	×	×	×	×	×	×	×	○：適合、×：非適合
方位	破砕部下面の方位は、すべり面として適合する。	-	-	△	-	-	-	-	○	・○適合： 流れ盤（斜面との走向のずれ30°未満） ・△やや適合： 斜交流れ盤（斜面との走向のずれ30-60°） ・×非適合： 横盤（斜面との走向のずれ60°以上）、受け盤、高角（60°以上） 上記以外の特記事項は、※に記載した。
		-	-	斜交流れ盤	-	-	-	-	流れ盤	
		画像不鮮明	画像不鮮明	N57W12S	画像不鮮明	画像不鮮明	画像不鮮明	画像不鮮明	N34E26W	
総合評価		△	△	○	○	△（局所的）	△(局所的)	△	◎	◎：非常に適合、○：適合、△：やや適合、×：非適合


件名 平成29年度 設楽ダム田峯地区地質調査業務
孔番 SL-413
深度 0.00m ~38.00m
社名 日本工営株式会社
(m)
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
空洞
(m)
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18

18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39

孔番	調査年度	標高(m)	掘進長(m)	削孔径	調査項目	観測仕様
SL-4L1	H29	412.54	32.0	φ86mm	ボアホール解析	孔内傾斜計





柱状図凡例

地質区分	1	Pegn：泥質片麻岩	Ry：流紋岩
		Ssgn：砂質片麻岩	Tf：凝灰岩
		Chgn：珪質片麻岩	Ad：安山岩
		Gr：花崗岩（アプライト，ペグマタイトを含む）	
		Di：閃緑岩	
		TI：崩積土	
破砕度区分	2	地すべり：CIS：粘土～砂 ※S：斜面変動 Slope movement	
		Cr4：角礫岩（基質支持）	
		Cr3：角礫岩（礫支持～基質支持）	
		Cr2：角礫岩（礫支持）	
		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：CIF：※F：断層 Fault	
		Sh4：	
		Sh3：	
		Sh2：	
		CIFN：断層破砕帯中の無構造Cl	
		※F：断層 Fault N：無構造 Non-structural	
酸化区分	3	4：鉱物粒子の内部まで酸化・分解している。（例）マサ土状	
		3：岩芯の大部分が酸化している。	
		2：層理面、亀裂沿いが酸化している。	
		1：酸化は認められない。	
地質構造	4	：片理面・片麻層構造 ：貫入面	
		※ コア観察における真の角度	
剪断面	5	：未固結断層岩の剪断面，すべり面	
		：カタクレーサイトの剪断面 ※ コア観察における真の角度	

すべり面候補（二次抽出）なし

- 無構造性高破砕度ゾーン（Cr3、Cr4、Clを含む一連区間）
- すべり面深度候補（一次抽出）
- 片理面の折れ曲がりの軸部に沿う局所的なCr3,Cr4
- 高角亀裂に沿うCr3、Cr4、Cl
- すべり面深度候補（二次抽出）

すべり面としての適合性評価（二次抽出）

二次抽出候補深度（総合評価：◎,○）

すべり面検討の着目要素		すべり面候補深度（GL-m） 17.65	18.87	19.38	25.30	判定種別
破砕度	無構造性高破砕度ゾーンの下面付近に位置する。	×	○	○	○	○：適合、×：非適合
	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。	×	○	×	×	○：適合、×：非適合
	軟弱粘土層を挟む。	○	◎	○	◎	◎：非常に適合（軟質で粘性の高い粘土）、○：適合（軟質粘土）、×：非適合
酸化	酸化境界付近に位置する。	×	×	×	×	○：適合、×：非適合。
地質構造	地質構造の変化点付近に位置する。	×	×	×	×	○：適合、×：非適合、 判定不能 （片麻岩以外の岩種が厚く発達する場合など）
	異種の岩石などの境界部に位置する。	×	×	×	×	○：適合、×：非適合
崩積土下面	崩積土の下面である。	×	×	×	×	○：適合、×：非適合
方位	破砕部下面の方位は、すべり面として適合する。	△	×	×	△	・○適合： 流れ盤（斜面との走向のずれ30°未満） ・△やや適合： 斜交流れ盤（斜面との走向のずれ30-60°） ・×非適合： 横盤（斜面との走向のずれ60°以上）、受け盤、高角（60°以上） 上記以外の特記事項は、※に記載した。
		斜交流れ盤	横盤（受け盤）	受け盤	横盤 ※側部形状として、やや適合	
		N50W11S	N76E13N	N36E17E	N88E38S	
総合評価		△	×	×	△（局所的）	◎：非常に適合、○：適合、△：やや適合、×：非適合

SL-4L1　（掘進長L=32.0m）　コア写真

0	1
1	2
2	3
3	4
4	5
5	6
6	7
7	8
8	9
9	10
10	11
11	12
12	13
13	14
14	15
15	16
16	17
17	18
18	19
19	20
20	21

21	22
22	23
23	24
24	25
25	26
26	27
27	28
28	29
29	30
30	31
31	32

事項	要　　点	備　　考

4.1. 孔内傾斜計

孔内傾斜計観測評価を表 4.1.1 に整理し、変動グラフを示す。

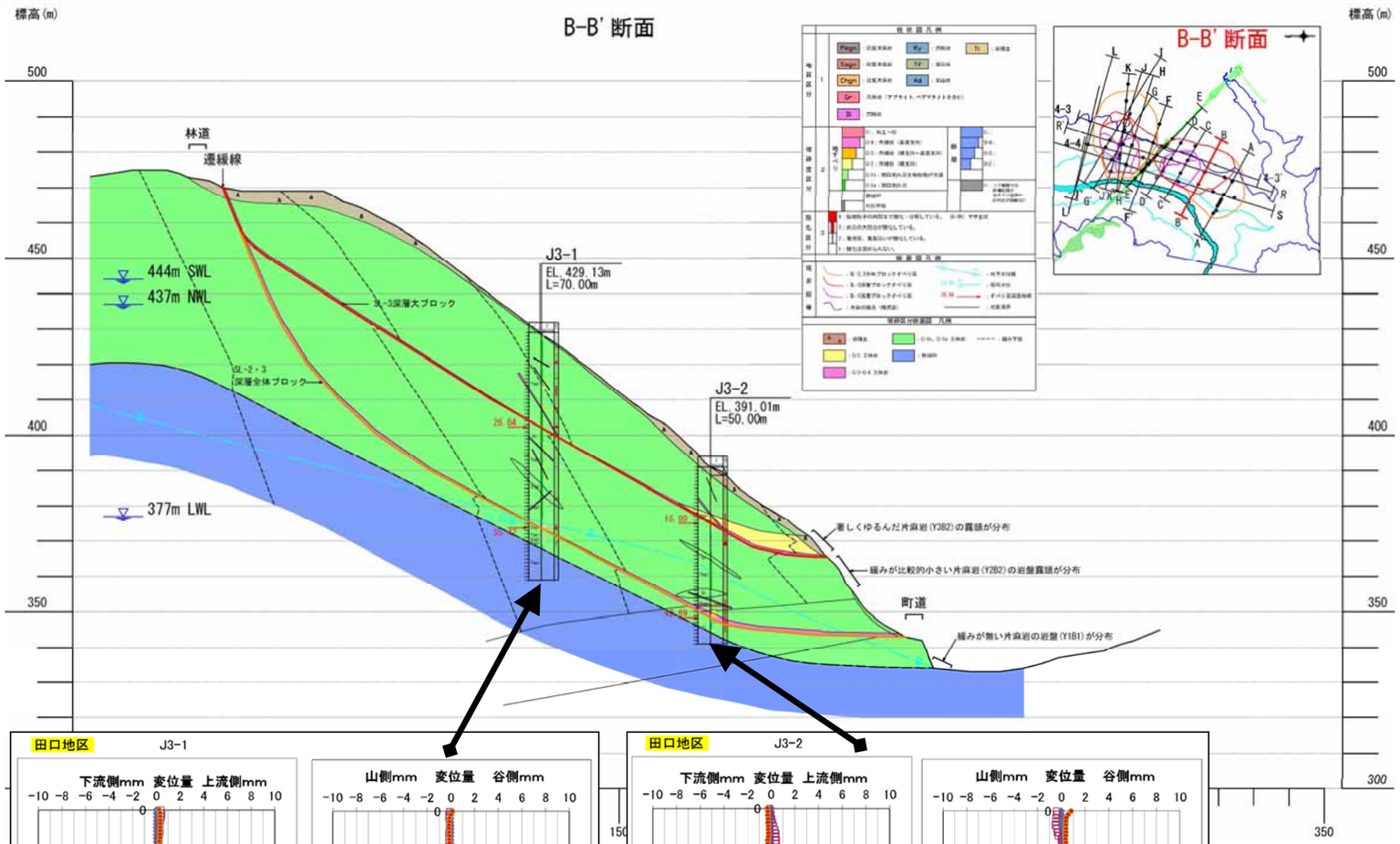
現在までの孔内傾斜計観測では、地すべり性変動は観測されていない。今後、地すべり変動状況を評価するためには、長期的な観測データの蓄積が必要である。

表 4.1.1　孔内傾斜計観測評価一覧表

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0.8㎜程度（0.08㎜/月：変動D）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が、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

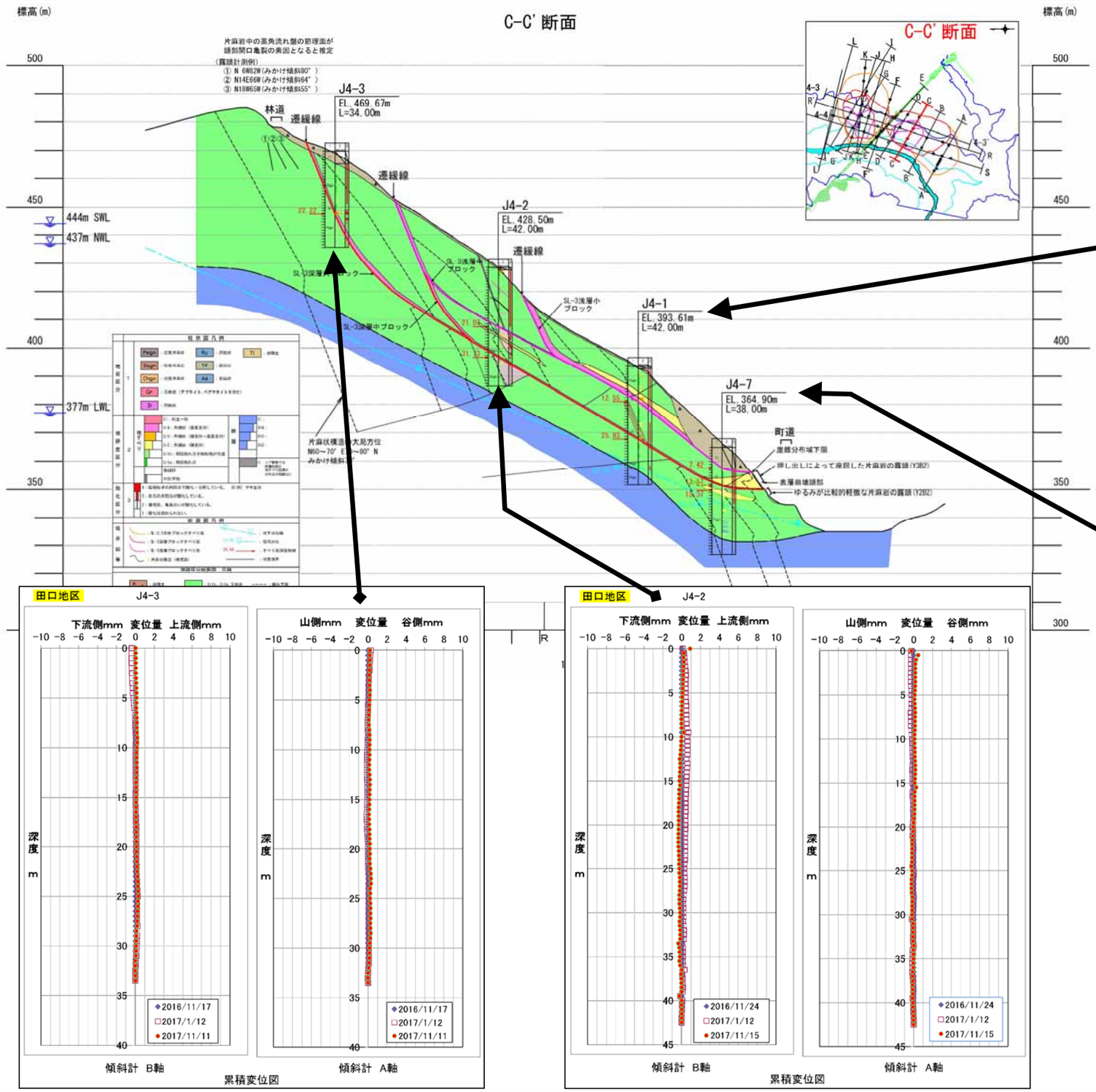
4．移動量及び地下水計測調査データ

事項	要　　点	備　　考



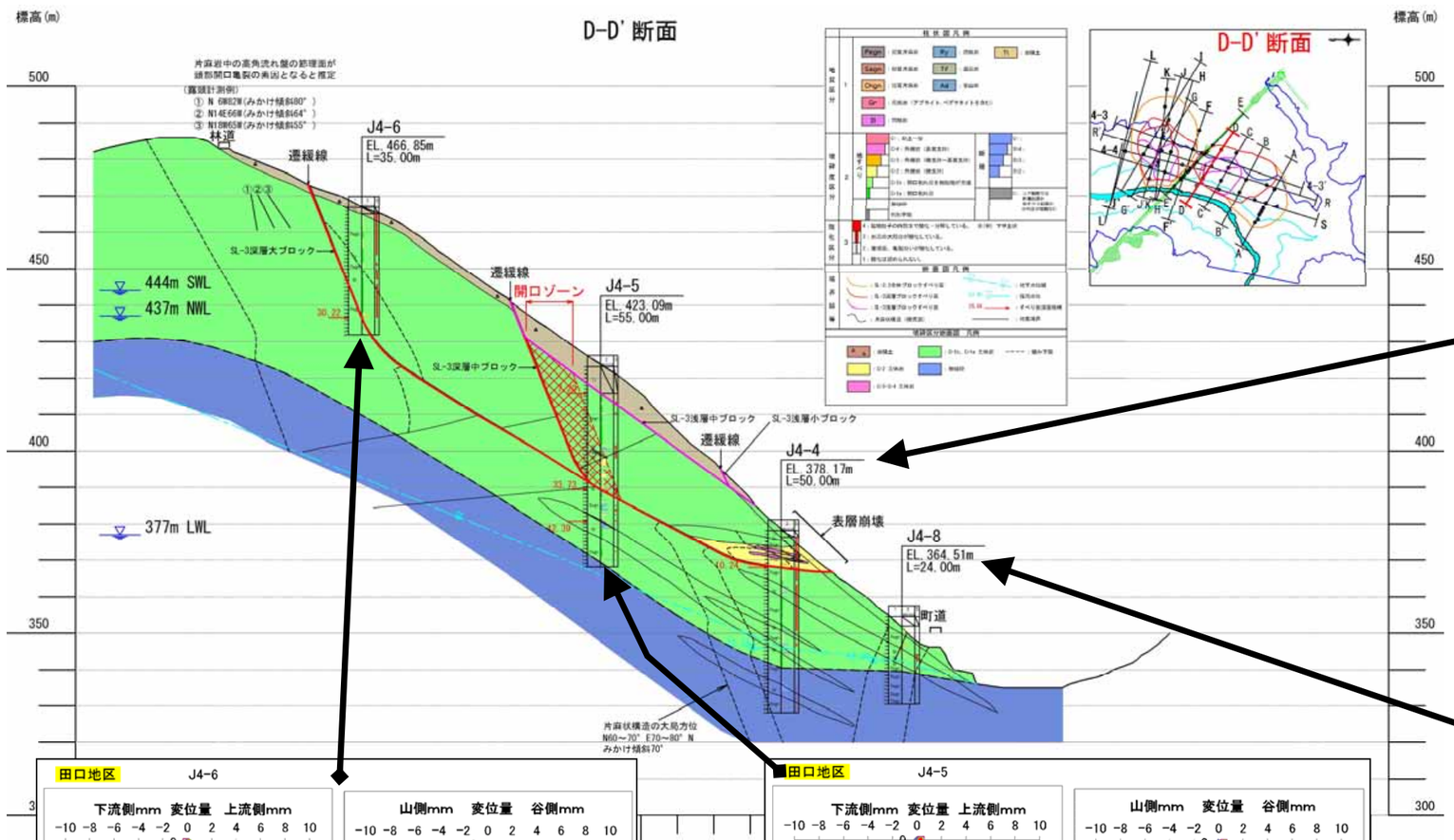
4．移動量及び地下水計測調査データ

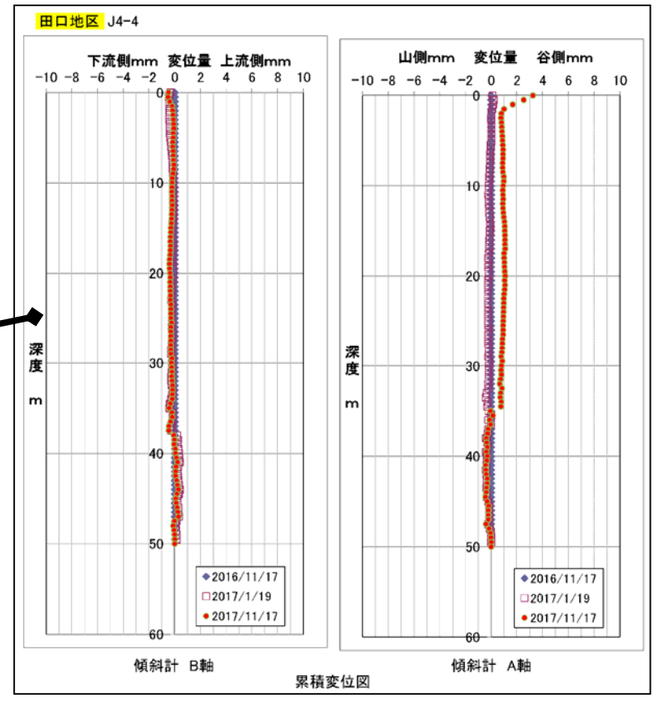
事項	要　　点	備　　考

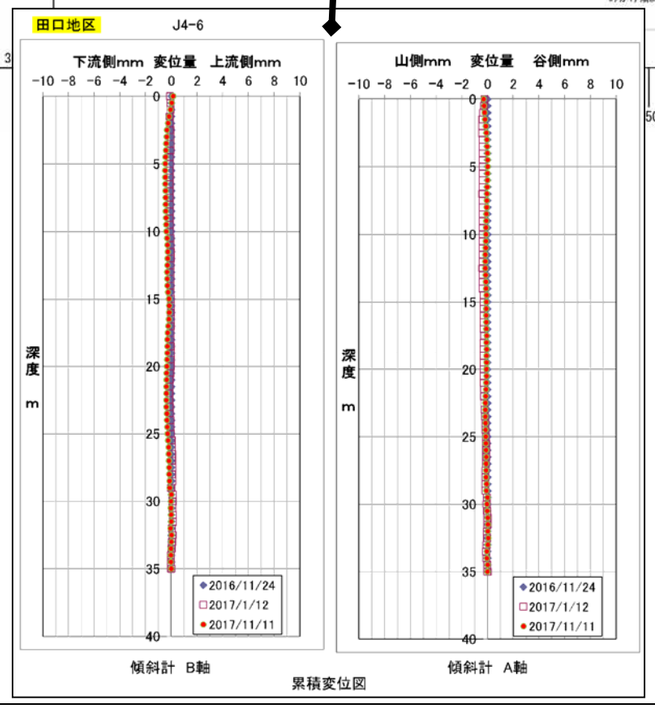


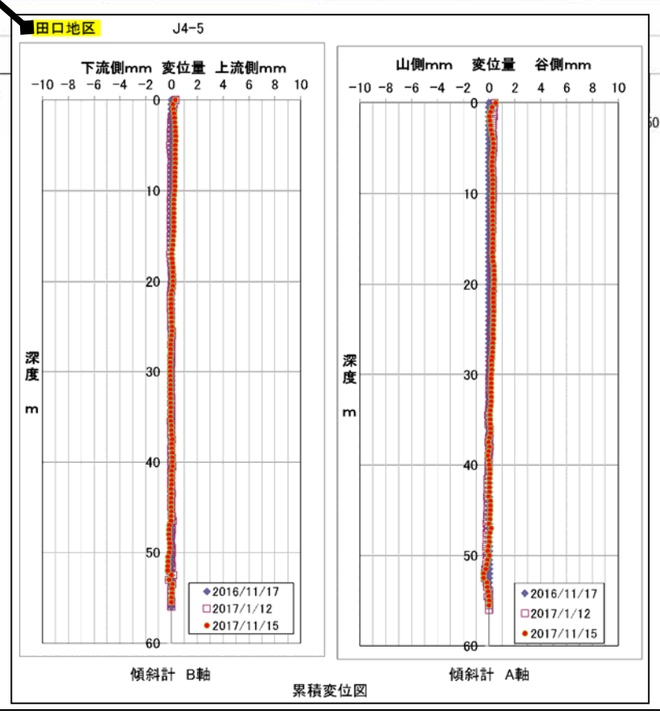
4．移動量及び地下水計測調査データ

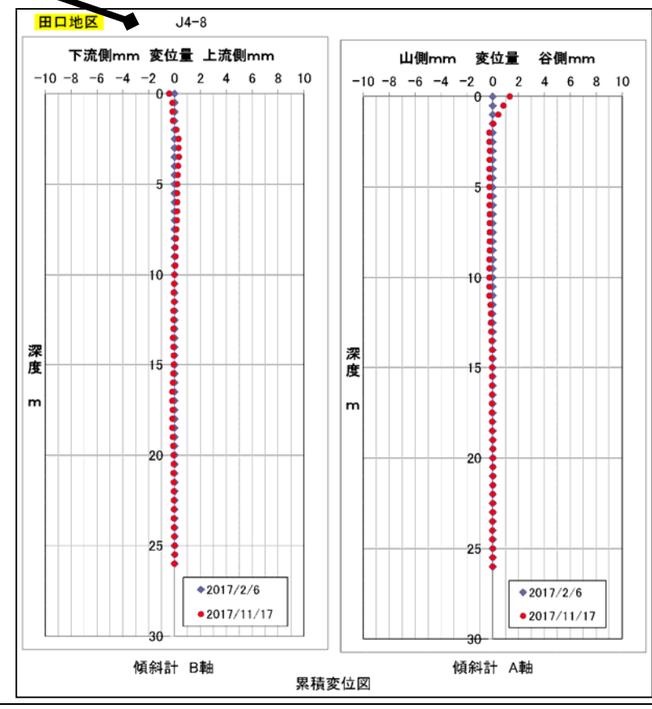
事項	要　　点	備　　考





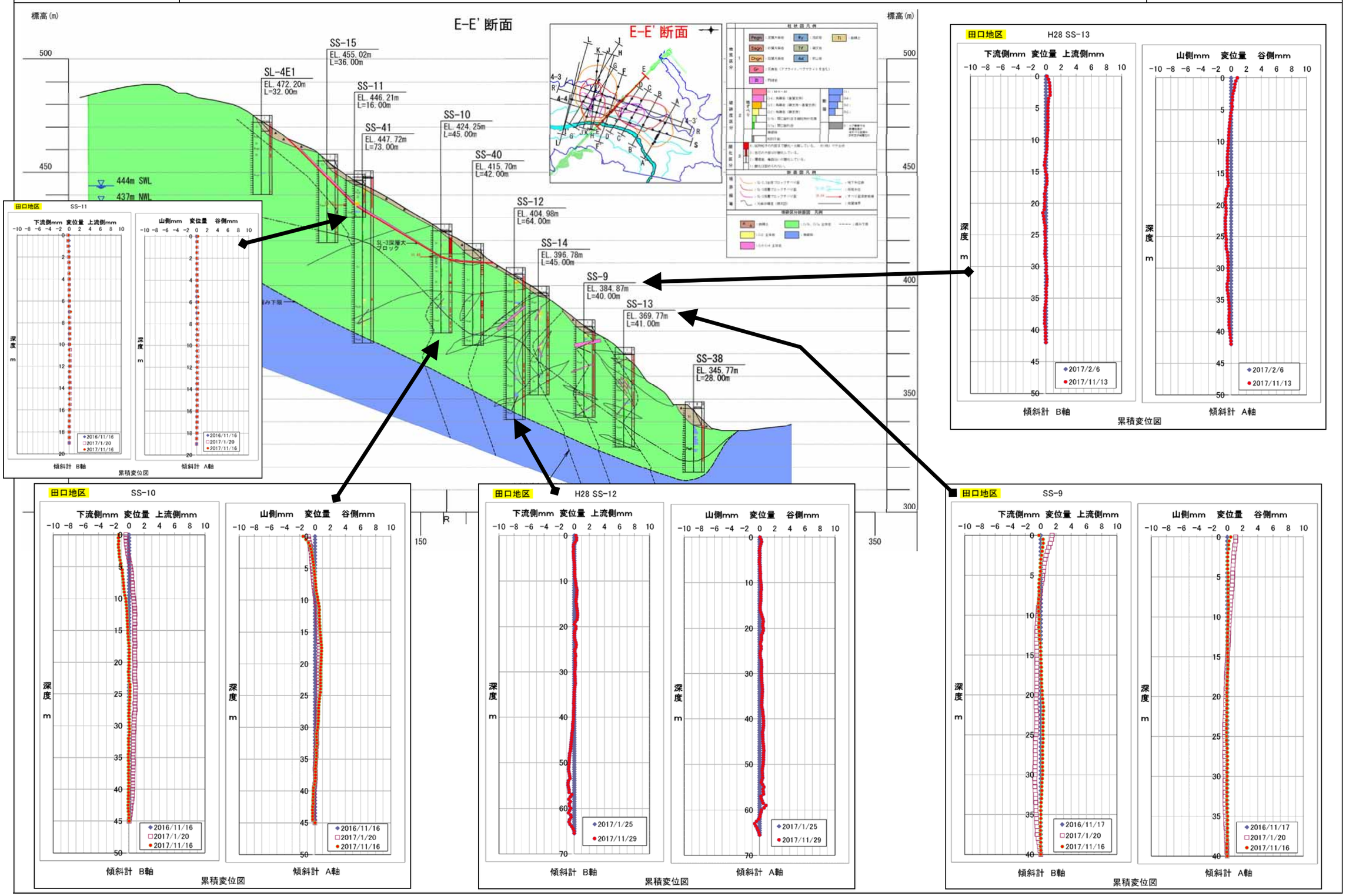






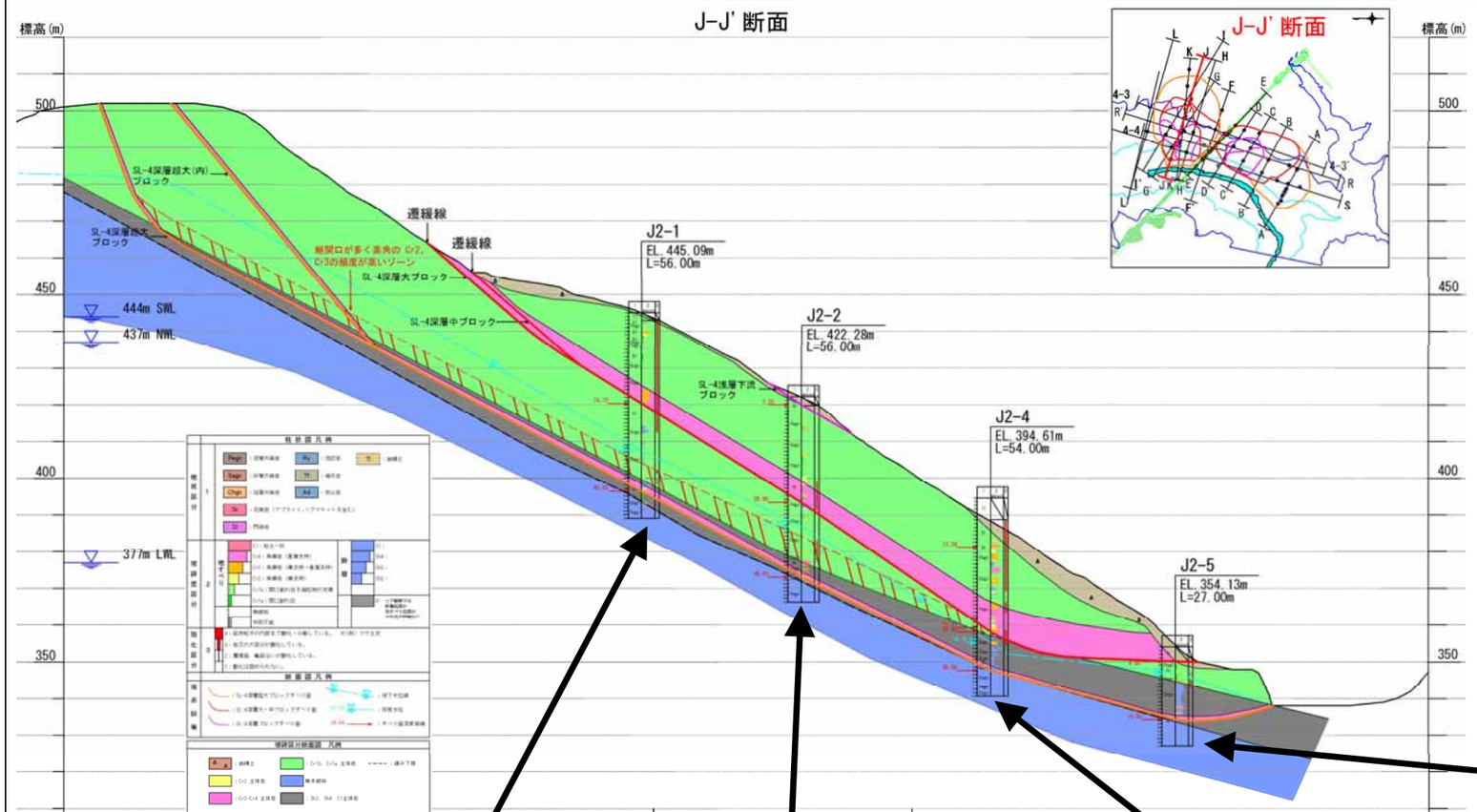
4．移動量及び地下水計測調査データ

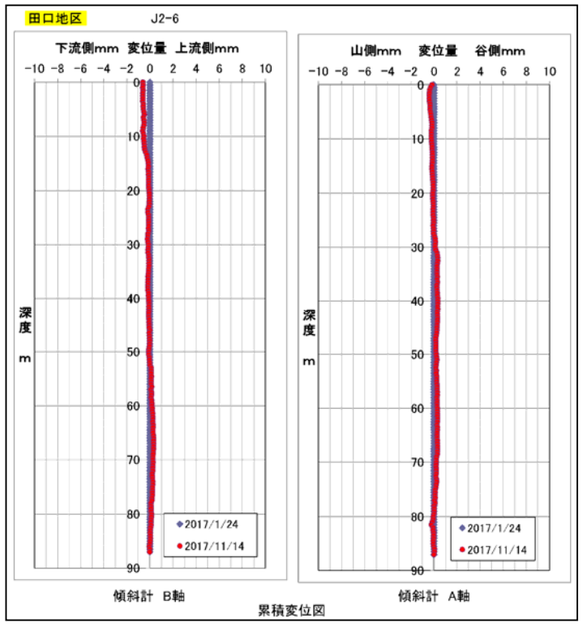
事項	要　　点	備　　考

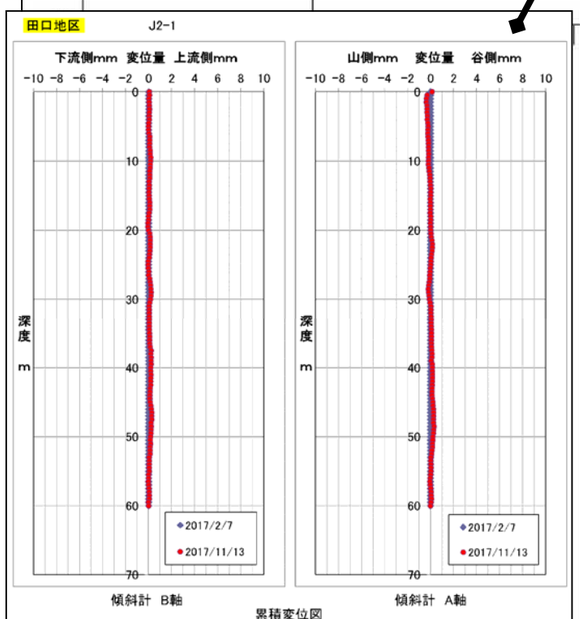


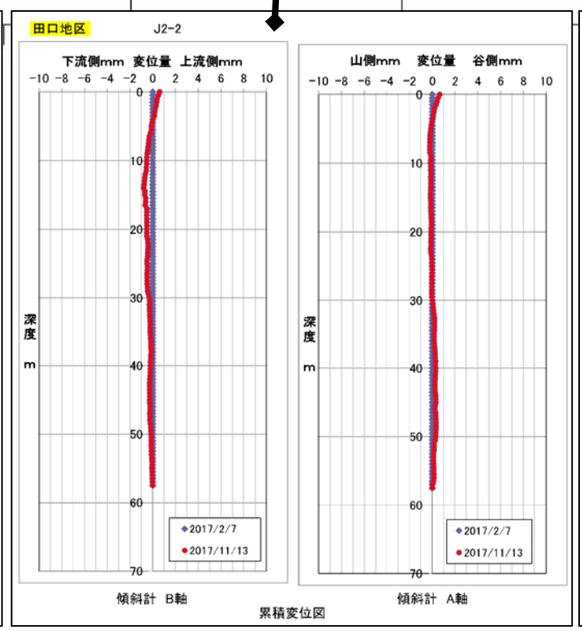
4．移動量及び地下水計測調査データ

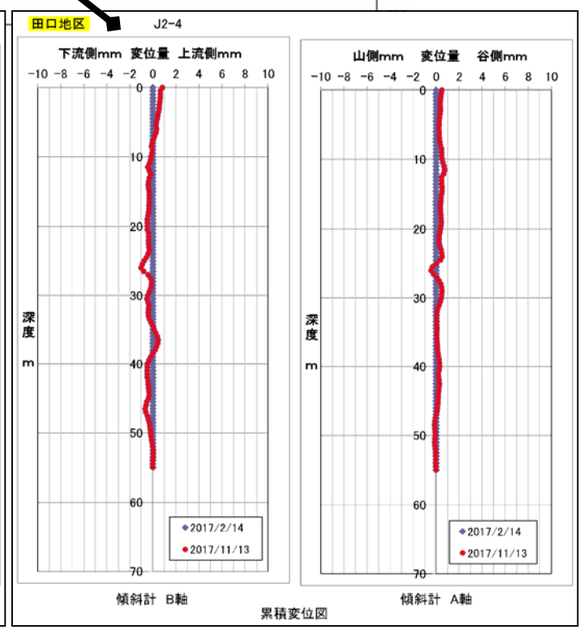
事項	要　　点	備　　考

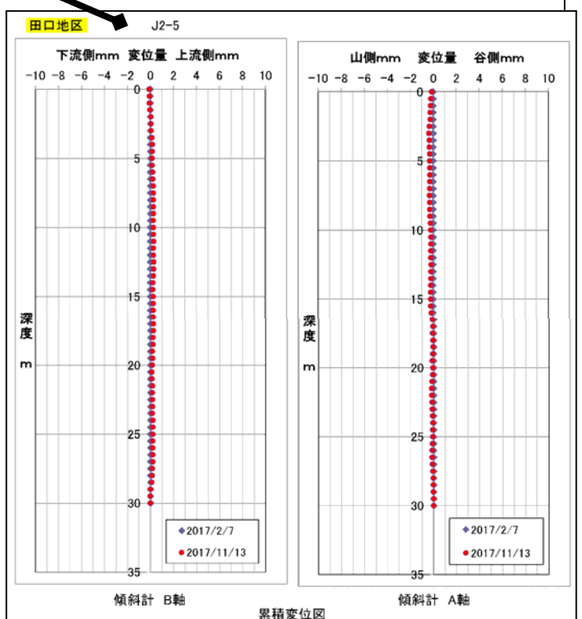












事項	要　　点	備　　考

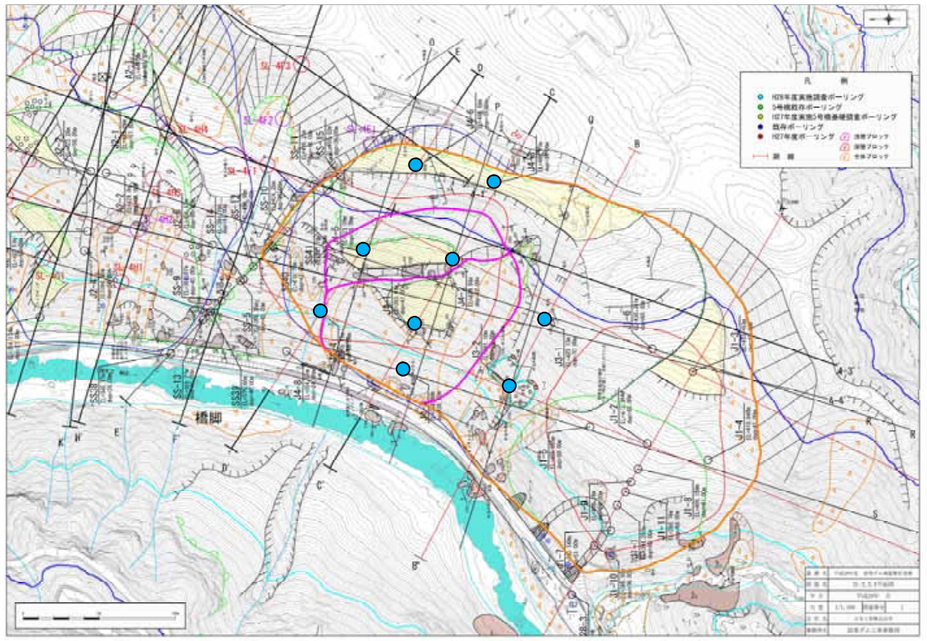
4.2. 削孔時地下水位

SL-3 ブロック内では地下水位観測孔が存在しないため、削孔時の孔内水位変動から地下水位を検討した。

削孔時の孔内水位変動から推定した地下水位を以下に整理する。また、既往地質調査報告書に基づく評価を図 4.2.2 に整理する。

表 4.2.1　削孔時孔内水位から推定した地下水位一覧表（解析測線の調査箇所のみ）

ブロック名	孔番	調査年度	孔口標高	掘進長(m)	削孔時孔内水位から推定した地下水位（GL-m）	備考
SL-3	J3-1	H27	429.13	70.00	53.60	安定した孔内水位範囲のうち、掘進最終日の孔内水位を採用。
	J3-2	H27	391.01	50.00	-	孔内水位変動状況、他孔との地下水位のつながりを考慮し、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。
	J4-1	H25	393.61	42.00	35.65	安定した孔内水位範囲のうち、掘進最終日の孔内水位を採用。
	J4-2	H25	428.50	42.00	孔底42.0m以深	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	H25	469.67	34.00	孔底34.0m以深	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	H25	378.17	50.00	32.15	安定した孔内水位範囲のうち、掘進最終日の孔内水位を採用。
	J4-5	H25	423.09	55.00	孔底55.0m以深	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	H25	466.85	35.00	孔底35.0m以深	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。
	J4-7	H28	364.90	38.00	20.15	孔内水位は深度20.0m付近で安定する。 地下水位として柱状図に記載された安定水位20.15m（11/17）を採用。
	J4-8	H28	354.51	38.00	12.10	孔内水位は深度12.0m付近で安定する。 地下水位として柱状図に記載された安定水位12.10m（11/17）を採用。



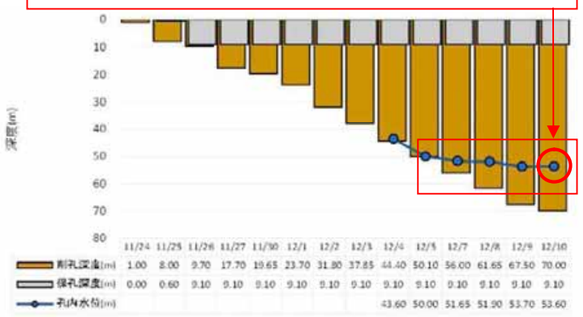
4．移動量及び地下水計測調査データ

事項	要　　点	備　　考

J3-1 孔

孔内水位は深度 50.0～53.7m で安定する。
地下水位として掘進最終日水位 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。

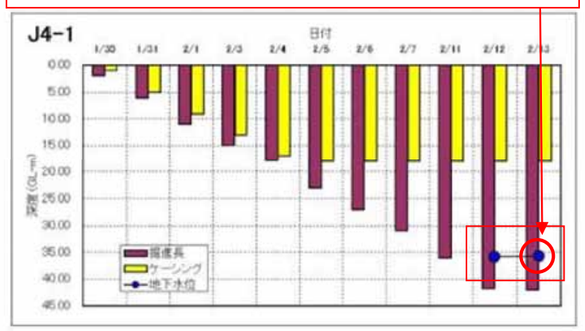


「平成 27 度　設楽ダム付替道路関連地質調査業務」報告書に加筆（加筆部分：赤）

J4-1 孔

孔内水位は深度 18.0m で安定する。
地下水位として安定した孔内水位 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	1.50		1.00
	2014/1/31	6.00		5.00
	2014/2/1	11.00		9.00
	2014/2/3	16.00		13.00
	2014/2/4	17.50		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	36.00		18.00
	2014/2/12	41.78	35.60	18.00
	2014/2/13	42.00	35.65	18.00

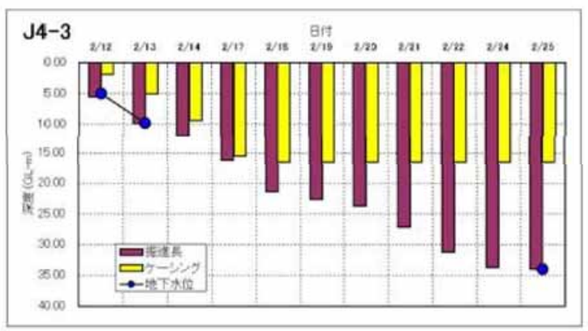


「平成 25 度　設楽ダム瀬戸設楽線橋梁田口工区地質調査業務」報告書に加筆（加筆部分：赤）

J4-3 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	8.50	8.00	1.00
	2014/2/13	9.80	9.80	8.00
	2014/2/14	11.90		9.40
	2014/2/17	16.10		16.50
	2014/2/18	21.20		16.50
	2014/2/19	22.70		16.50
	2014/2/20	23.80		16.50
	2014/2/21	27.10		16.50
	2014/2/22	31.20		16.50
	2014/2/24	32.75		16.50
	2014/2/25	34.00	34.00	16.50

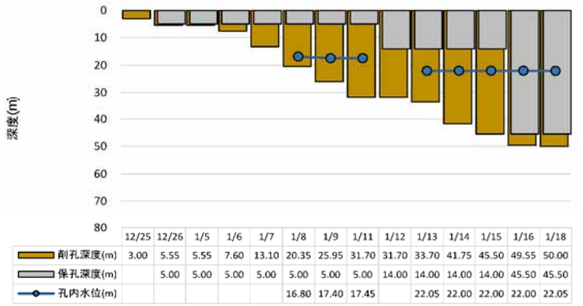


「平成 25 度　設楽ダム瀬戸設楽線橋梁田口工区地質調査業務」報告書に加筆（加筆部分：赤）

J3-2 孔

深度 17m で確認された孔内水位が消失した後、再び深度 22m 付近で水位が確認されたことから、深度 22m の孔内水位は地下水位を反映していない可能性がある。また、深度 22m（標高 371.01m）は、J3-1 孔、A 測線との地下水位とのつながりから、高標高すぎる（図 4.4.3 参照）。
以上から J3-2 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。

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。

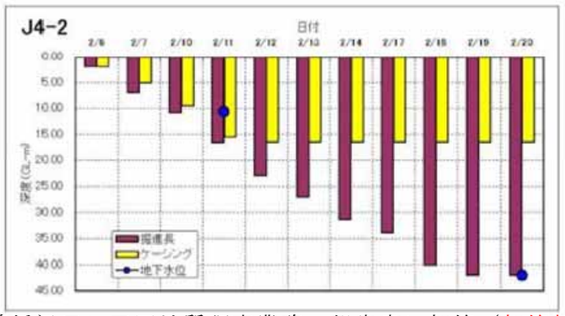


「平成 27 度　設楽ダム付替道路関連地質調査業務」報告書に加筆（加筆部分：赤）

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。したがって、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	1.90		1.90
	2014/2/7	6.90		5.00
	2014/2/10	10.80		9.40
	2014/2/11	16.50	10.60	15.50
	2014/2/12	22.00		16.50
	2014/2/13	27.00		16.50
	2014/2/14	31.20		16.50
	2014/2/17	35.80		16.50
	2014/2/18	40.00		16.50
	2014/2/19	42.00		16.50
	2014/2/20	45.00	42.00	16.50

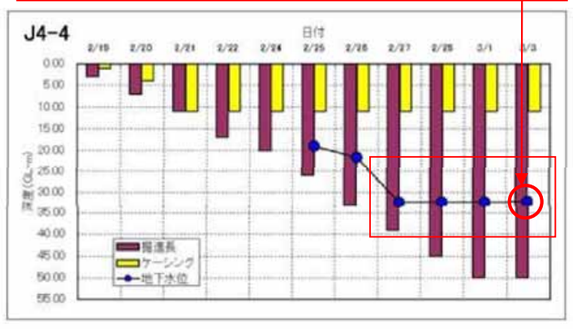


「平成 25 度　設楽ダム瀬戸設楽線橋梁田口工区地質調査業務」報告書に加筆（加筆部分：赤）

J4-4 孔

孔内水位は深度 32.15～32.40m 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	48.00	32.30	11.00
	2014/3/1	50.00	32.30	11.00
	2014/3/3	50.00	32.10	11.00



「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）

図 4.2.2(1) SL-3 ブロック調査孔の削孔時の孔内水位変動グラフ

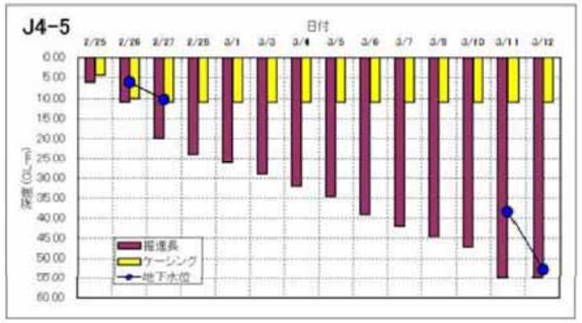
4．移動量及び地下水計測調査データ

事項	要　　点	備　　考

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	10.20	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	34.80		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

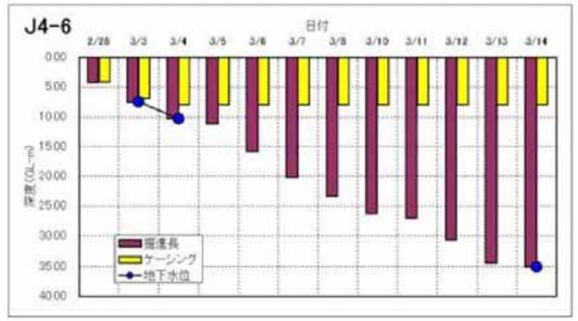


「平成 25 年度　設楽ダム瀬戸設楽線橋梁田口工区地質調査業務」報告書に加筆（加筆部分：赤）

J4-6 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	2014/2/25	4.10		4.10
	2014/3/2	7.50	7.45	6.00
	2014/3/4	10.35	10.30	7.90
	2014/3/5	11.20		7.90
	2014/3/6	18.60		7.90
	2014/3/7	20.30		7.90
	2014/3/8	23.30		7.90
	2014/3/10	26.25		7.90
	2014/3/11	27.00		7.90
	2014/3/13	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）

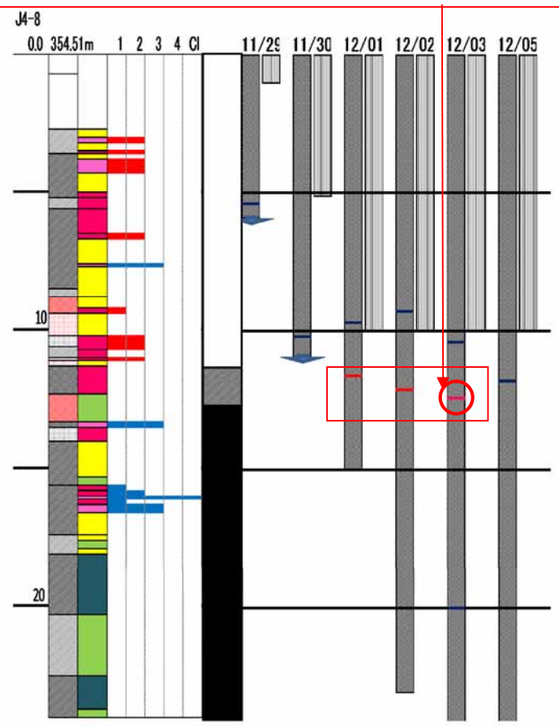
J4-7 孔

孔内水位は深度 20.0m 付近で安定する。
地下水位として柱状図に記載された安定水位 20.15m（11/17）を採用。

「平成 28 年度　設楽ダム瀬戸ダム地質調査業務」報告書に加筆（加筆部分：赤）

J4-8 孔

孔内水位は深度 12.0m 付近で安定する。
地下水位として柱状図に記載された安定水位 12.10m（12/3）を採用。



「平成 28 年度　設楽ダム瀬戸ダム地質調査業務」報告書に加筆（加筆部分：赤）

図 4.2.2(2) SL-3 ブロック 調査孔の削孔時の孔内水位変動グラフ

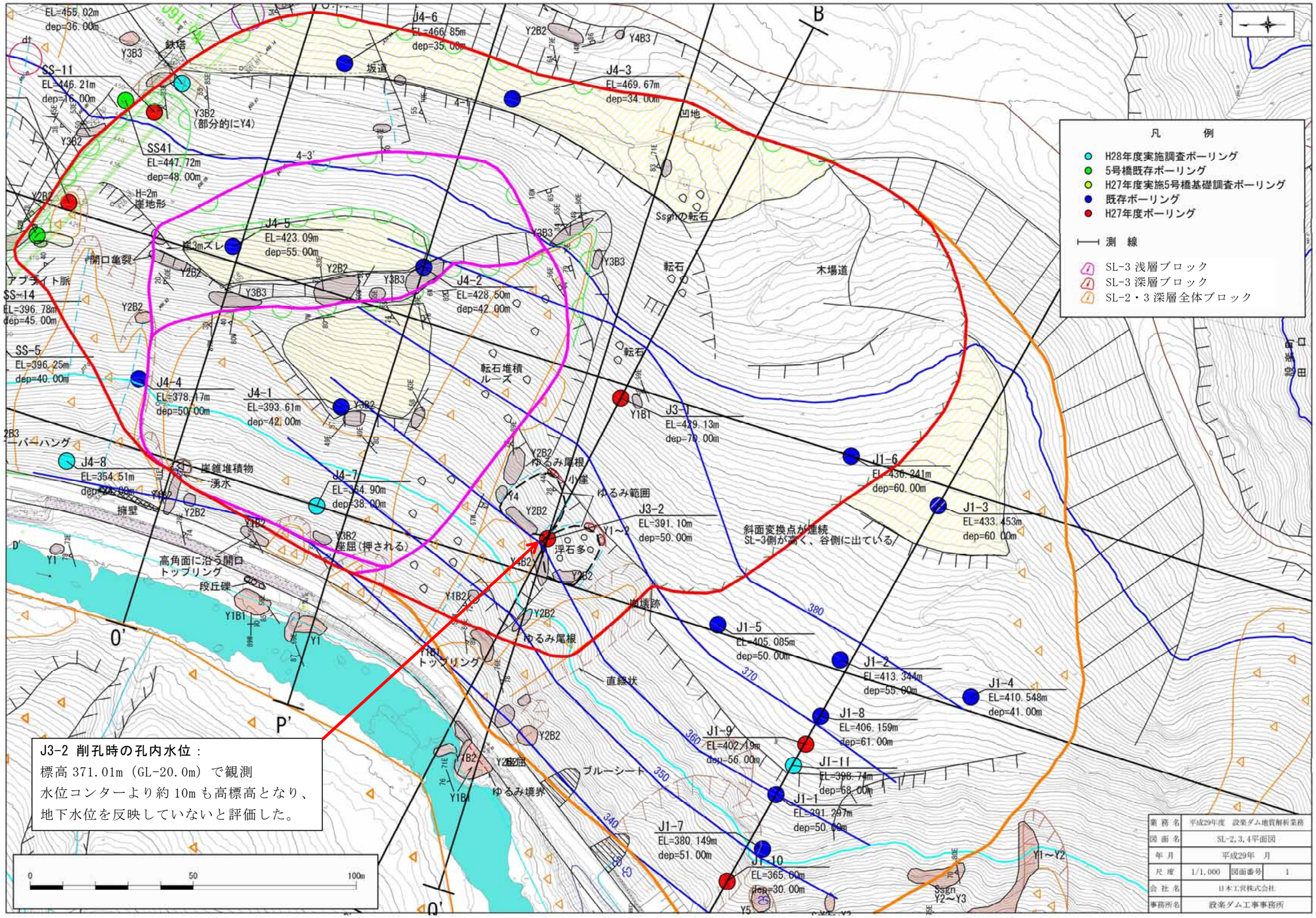


図 4.2.3 SL-3 ブロック～SL-2 ブロックの地下水位コンター図（J3-2 以外の孔内水位、A 測線地下水位線から推定）

５．安定解析の計算条件の感度分析

事　　項	要　　点	備　　考
5.安定解析の計算条件の感度分析	SL-3 ブロック安定解析の計算条件の感度分析を目的として、下記条件を変更した場合の安定解析を実施した。 条件１：　SL-3 深層大ブロックのすべり面末端形状 条件２：　SL-2・3 深層全体ブロックのすべり面末端形状 条件３：　SL-2・3 深層全体ブロックの地下水位設定条件の有無	

安定解析に基づく感度分析の結果を以下に整理する。

・SL-3 深層大ブロックの採用すべり面の最小安全率（Fsmin=0.996）は、末端形状を変えて仮定した 3 ケース（仮定末端形状 2,3,4）より低い値となる。

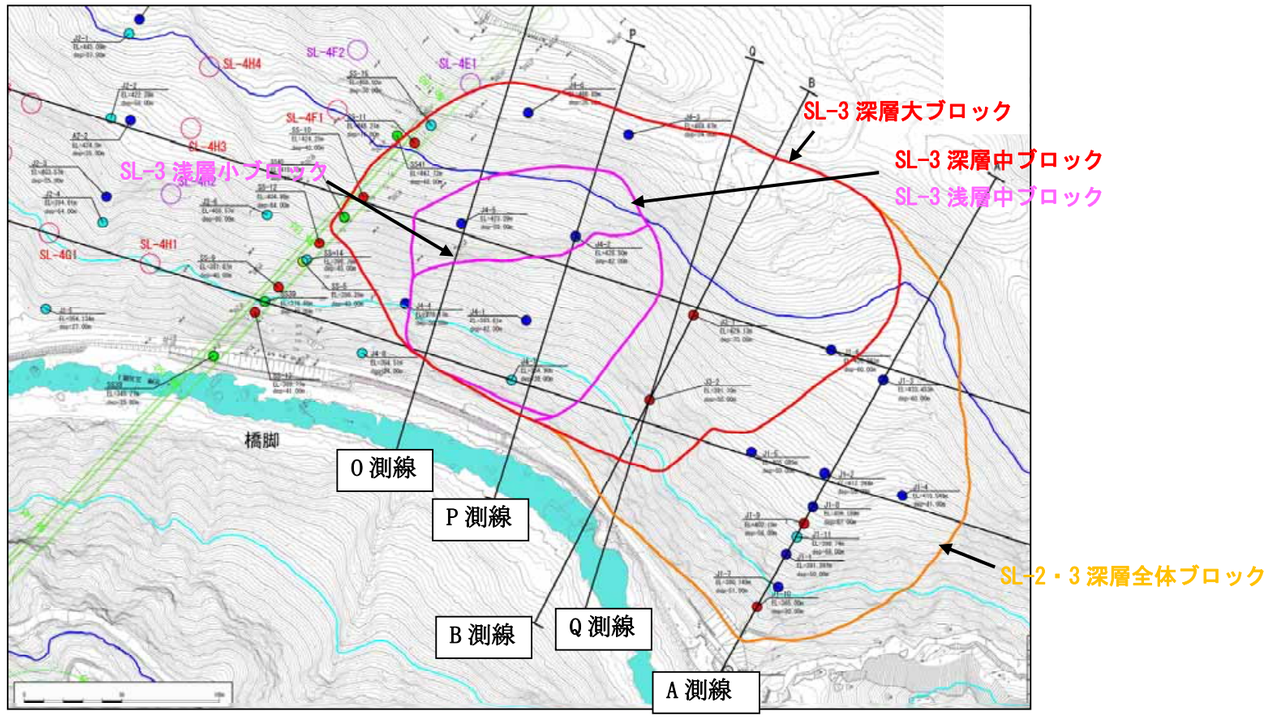
・SL-2・3 深層全体ブロックの採用すべり面の最小安全率（Fsmin=1.015）は、末端形状を変えて仮定した 1 ケース（仮定末端形状 2）より低い値となる。

・SL-2・3 深層全体ブロックの最小安全率は、地下水位を設定しない条件では、1.00 未満となる。

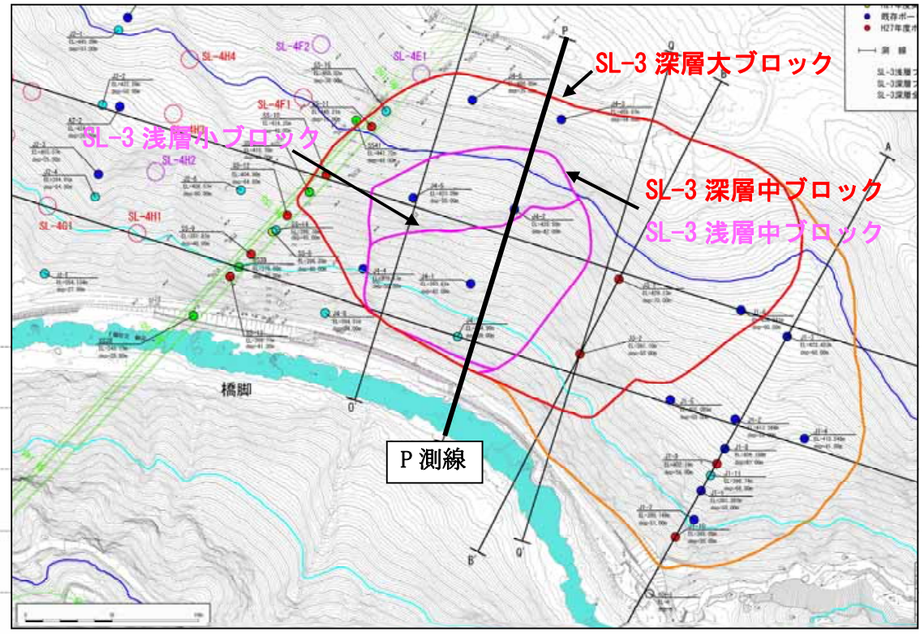
表 5.1 SL-3 ブロック安定解析（計算条件を変更した場合結果一覧表

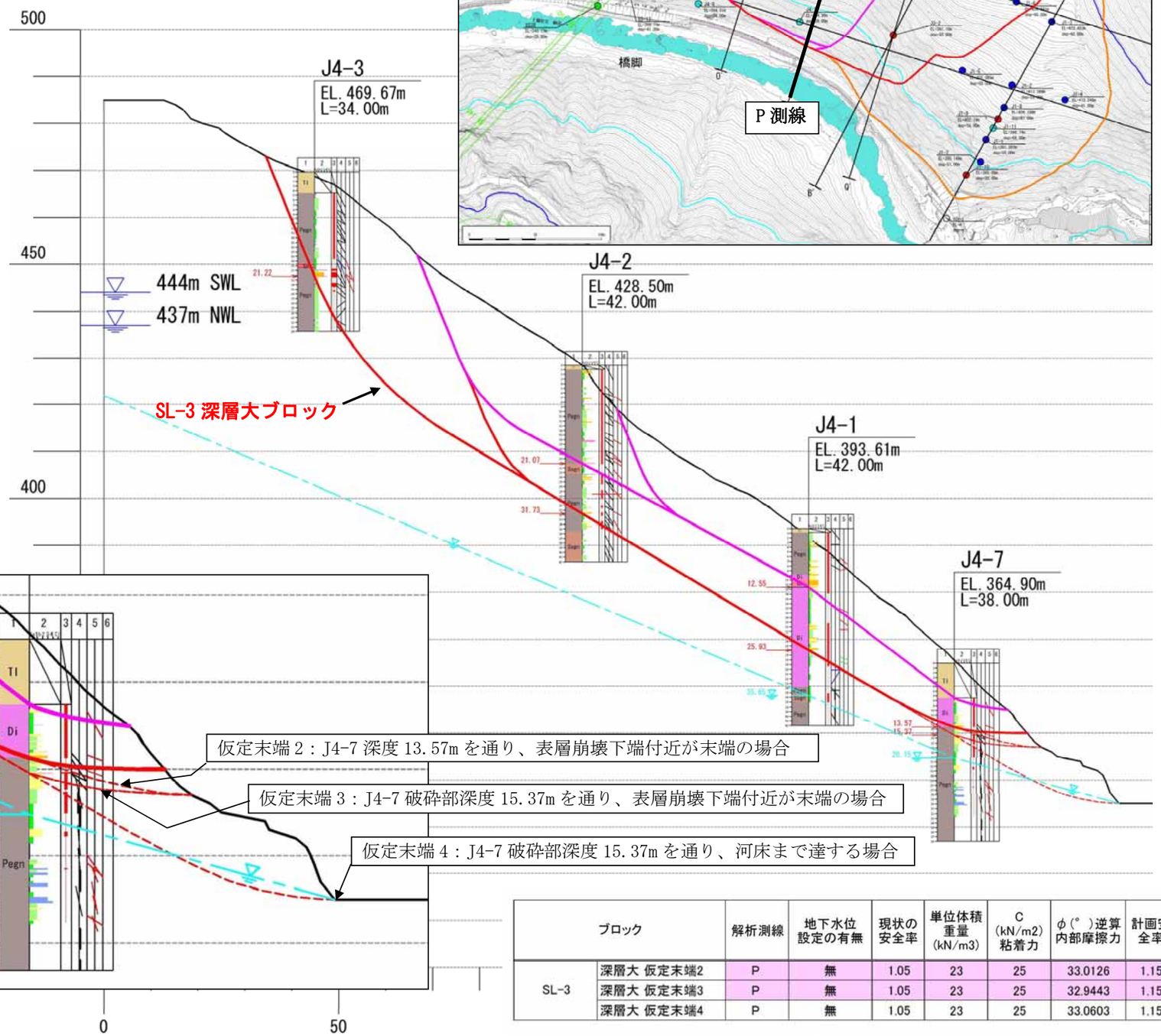
ブロック		解析測線	地下水位設定の有無	現状の安全率	単位体積重量 (kN/m3)	C (kN/m2) 粘着力	φ(°)逆算内部摩擦力	計画安全率	湛水時の最小安全率	最少安全率をとるときの貯水位	必要抑止力 (KN/m)	最大抑止力を取る時の貯水位(安全率)	備考
SL-3	深層大 仮定末端2	P	無	1.05	23	25	33.0126	1.15	0.998	下降時437m	5228.3	下降時437m(Fs=0.998)	
	深層大 仮定末端3	P	無	1.05	23	25	32.9443	1.15	0.998	下降時437m	5218.6	下降時437m(Fs=0.998)	
	深層大 仮定末端4	P	無	1.05	23	25	33.0603	1.15	1.006	下降時437m	5158.3	下降時437m(Fs=0.998)	
SL-2･3全体	深層全体	B	無	1.05	23	25	29.6690	1.15	0.971	下降時437m	11342.3	下降時437m(Fs=0.971)	
	深層全体 仮定末端2	B	無	1.05	23	25	30.5084	1.15	0.980	下降時437m	11493.2	下降時437m(Fs=0.980)	
	深層全体 仮定末端2	B	有	1.05	23	25	32.2263	1.15	1.042	下降時437m	7304.0	下降時437m(Fs=1.042)	

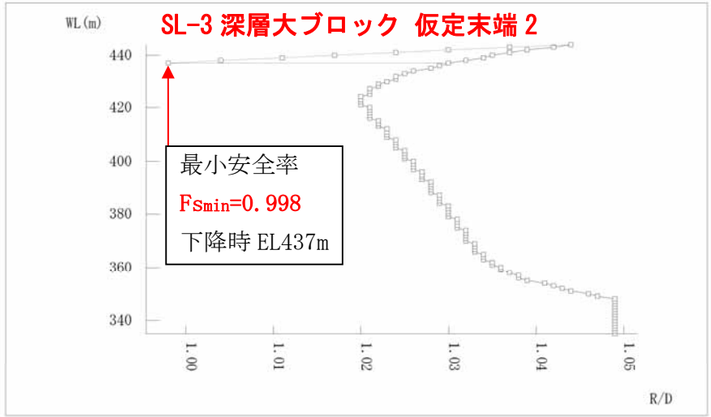
（※） 貯水位下降時の残留間隙水圧は 50%に設定

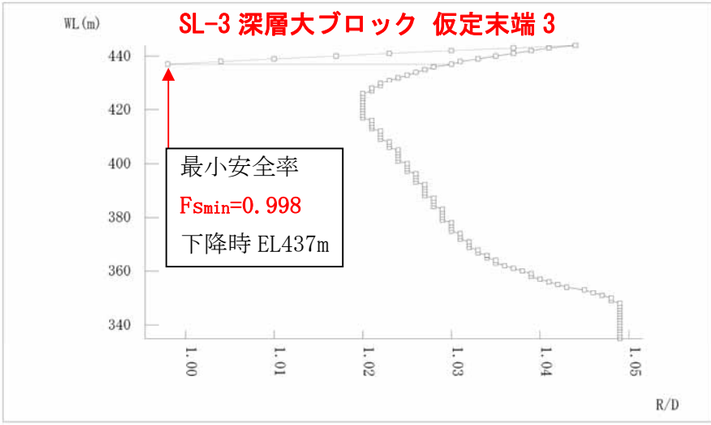


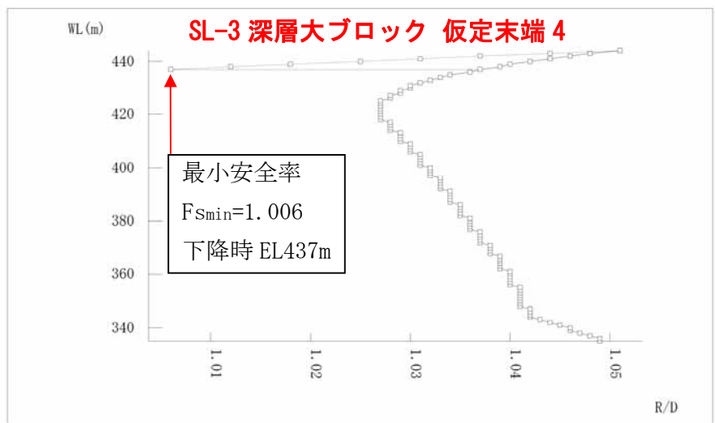
P 測線 安定解析　感度分析結果





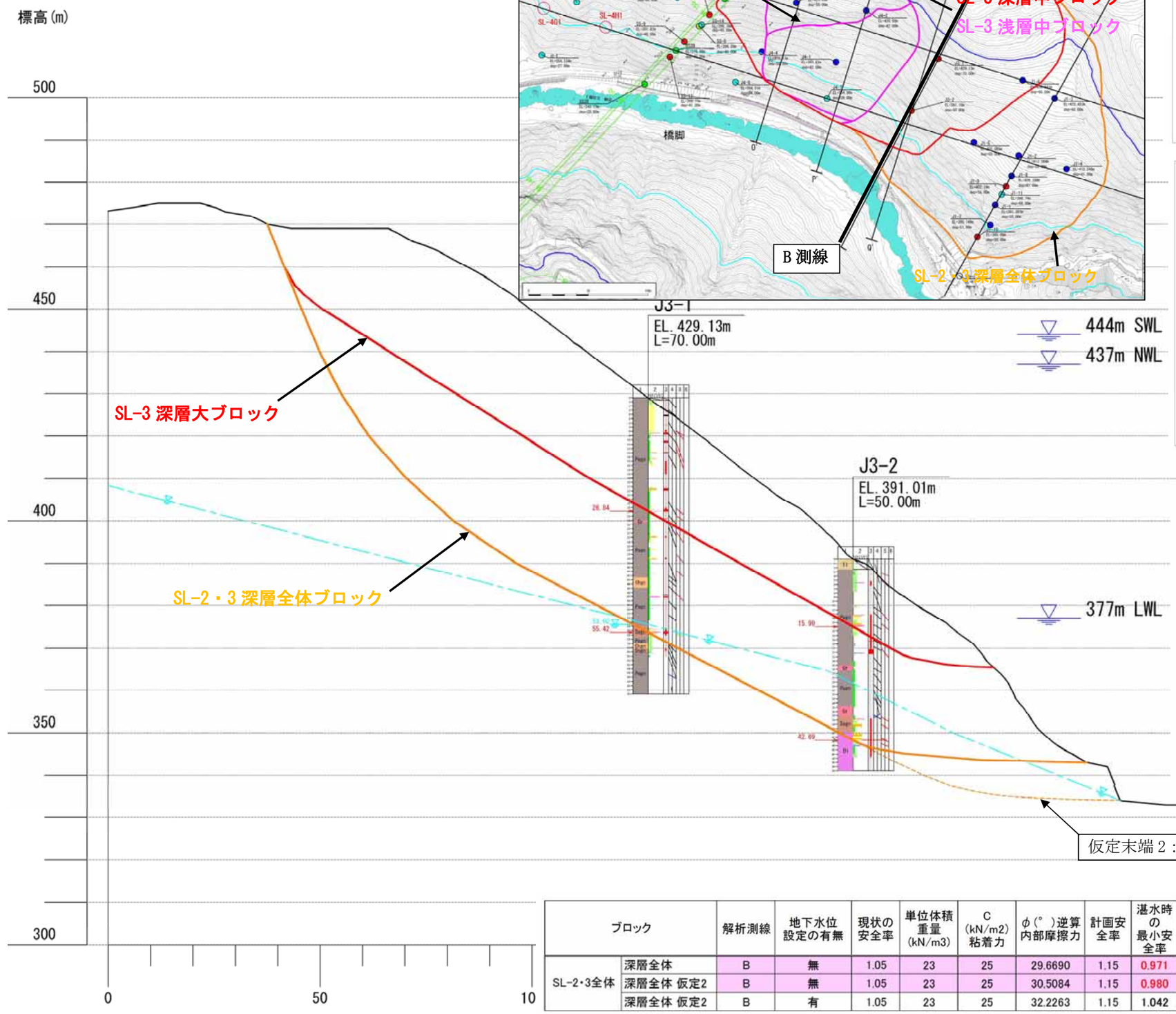


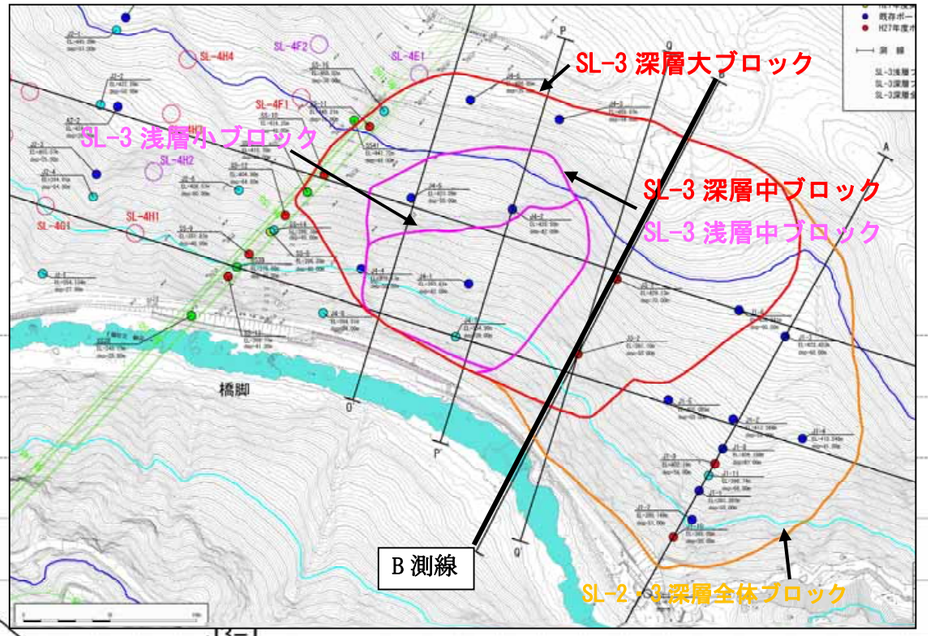


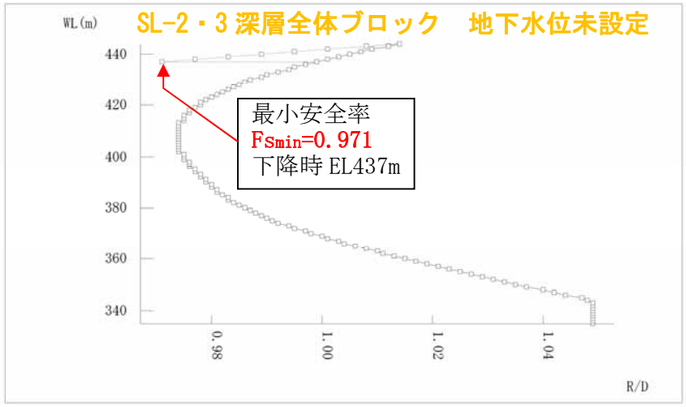


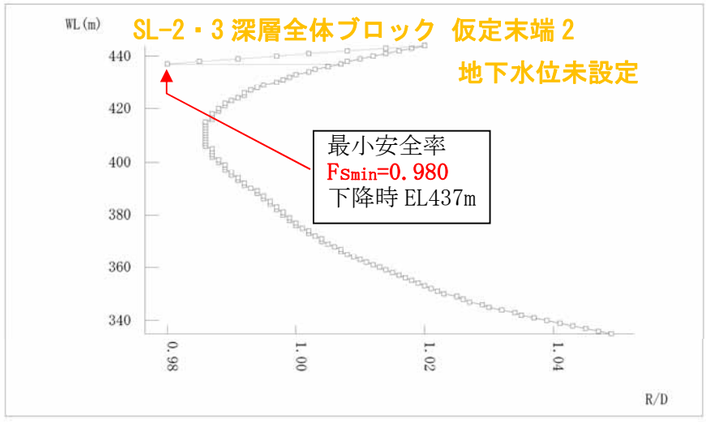
ブロック		解析測線	地下水位設定の有無	現状の安全率	単位体積重量(kN/m3)	C(kN/m2)粘着力	φ(°)逆算内部摩擦力	計画安全率	湛水時の最小安全率	最少安全率をとるときの貯水位	必要抑止力(KN/m)	最大抑止力を取る時の貯水位(安全率)	備考
SL-3	深層大 仮定末端2	P	無	1.05	23	25	33.0126	1.15	0.998	下降時437m	5228.3	下降時437m(Fs=0.998)	
	深層大 仮定末端3	P	無	1.05	23	25	32.9443	1.15	0.998	下降時437m	5218.6	下降時437m(Fs=0.998)	
	深層大 仮定末端4	P	無	1.05	23	25	33.0603	1.15	1.006	下降時437m	5158.3	下降時437m(Fs=0.998)	

B 測線 安定解析　感度分析結果

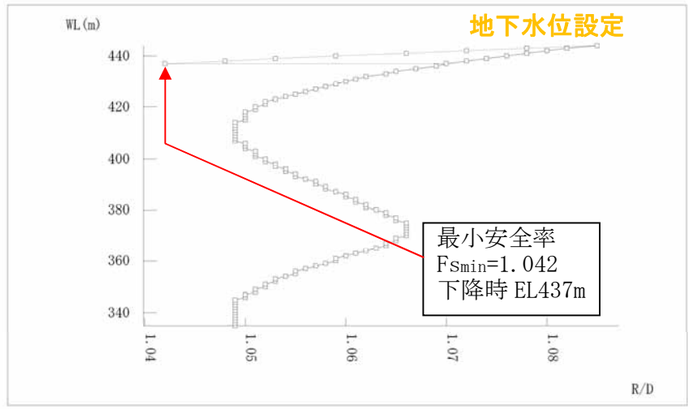








SL-2・3 深層全体ブロック 仮定末端 2
地下水位設定



ブロック		解析測線	地下水位設定の有無	現状の安全率	単位体積重量(kN/m3)	C(kN/m2)粘着力	φ(°)逆算内部摩擦力	計画安全率	湛水時の最小安全率	最少安全率をとるときの貯水位	必要抑止力(KN/m)	最大抑止力を取る時の貯水位(安全率)	備考
SL-2・3全体	深層全体	B	無	1.05	23	25	29.6690	1.15	0.971	下降時437m	11342.3	下降時437m(Fs=0.971)	
	深層全体 仮定2	B	無	1.05	23	25	30.5084	1.15	0.980	下降時437m	11493.2	下降時437m(Fs=0.980)	
	深層全体 仮定2	B	有	1.05	23	25	32.2263	1.15	1.042	下降時437m	7304.0	下降時437m(Fs=1.042)	