

- ・関係機関とりまとめ資料

安威川ダム 基礎岩盤面の性状

平成 29 年 11 月

大阪府安威川ダム建設事務所

○まえがき

本資料は、安威川ダムの基礎岩盤について、ダムの要求性能を満足する品質を確保ために、施工と並行して外部有識者と意見交換を行った結果を取りまとめたものです。

○意見交換を行った外部有識者



○意見交換会開催日

- ・ 平成 27 年 12 月 22 日
- ・ 平成 28 年 1 月 14 日
- ・ 平成 28 年 3 月 24 日
- ・ 平成 28 年 8 月 4 日
- ・ 平成 29 年 5 月 10 日
- ・ 平成 29 年 5 月 12 日

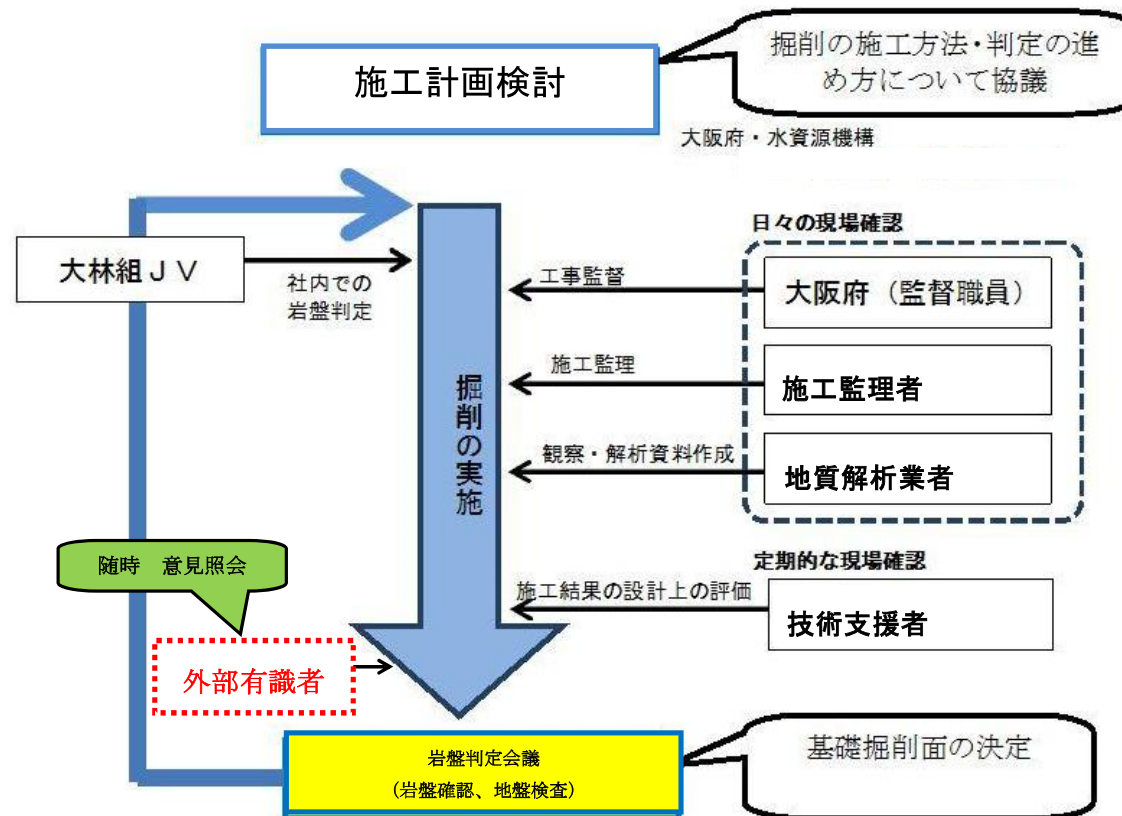
○外部有識者のおもな意見

- ・ 岩級の判断は、ハンマーの打撃音、ねじり鎌での削れ方などわかりやすく分類できている。(掘削面における岩盤分類基準)
- ・ 岩盤のスケッチ等で詳細な調査が実施されており、細かな情報まで記録されている。(掘削面スケッチ平面図)
- ・ 岩盤の判定について妥当な判断が実施されている。(岩盤判定会議フロー)
- ・ 断層及び変質・劣化部の処理について妥当である。(高角度に分布する断層及び変質・劣化部等の処理方法)
- ・ 掘削線についてボーリング調査等を膨大に実施するわけにいかないのに、実際には掘ってみないとわからない部分もある。変更が生じているが、大きく掘削面が変わったわけでないのに、妥当である。(施工時ダム軸断面図)
- ・ F-1 断層について、現地を確認した結果、グラウチングで止水対策するより、弱層部を掘削除去し、置換コンクリートで対応するほうが妥当と考える。(F-1 断層の断層処理)
- ・ 適切に岩盤を評価するために、岩盤の清掃を行うことは必要なことである。(ダムの基礎岩盤面の清掃について)

1. ダムの基礎岩盤の決定方法について

ダムの基礎岩盤の決定は、ダムの堤体を支える強度と止水性が要求される重要な事項である。しかし、基礎岩盤は地質、岩級、止水性、断層の分布などダムごとに異なるため、決定にあたっては様々な経験や事例を踏まえ慎重に進めなければならない。

安威川ダムでは、ダムの専門家の意見を聞くとともに、岩盤分類基準や判定フローに従い、地質、岩級、止水性、断層等について記録して基礎掘削面を決定する。



岩盤判定状況

掘削面における岩盤分類基準（区分表）

- ・岩塊の硬さ、割れ目の間隔、割れ目の状態の組み合わせにより岩級の判定を実施。

安威川ダム掘削面の区分要素の組み合わせと岩級の対比表（花崗閃緑岩）																									
割れ目の間隔	岩塊の硬さ																								
	A(極硬)					B(硬)					C(中硬)					D(軟)					E(極軟)				
	a	b	c1	c2	d	a	b	c1	c2	d	a	b	c1	c2	d	a	b	c1	c2	d					
割れ目の状態																									
I	CH					CH	CH																		
II	CH					CH	CH																		
III						CM	CM	CLh					CLh	CLi				CLi	CLi						
IV						CM	CM						CLi	CLi				CLi	CLi						
V													CLi	CLi											
VI																									
VII																									

安威川ダム掘削面の区分要素の組み合わせと岩級の対比表（石英閃緑岩）																									
割れ目の間隔	岩塊の硬さ																								
	A(極硬)					B(硬)					C(中硬)					D(軟)					E(極軟)				
	a	b	c1	c2	d	a	b	c1	c2	d	a	b	c1	c2	d	a	b	c1	c2	d					
I	CH					CH	CH																		
II	CH					CH	CH	CM																	
III						CM	CM	CLh				CLh	CLI					CLI	CLI						
IV						CM	CM	CLh				CLI	CLI					CLI	CLI						
V												CLI	CLI					CLI	CLI						
VI																									
VII																									

安威川ダム掘削面の区分要素の組み合わせと岩級の対比表（ホルンフェルス）																									
割れ目の間隔	岩塊の硬さ																								
	A(極硬)					B(硬)					C(中硬)					D(軟)					E(極軟)				
	a	b	c1	c2	d	a	b	c1	c2	d	a	b	c1	c2	d	a	b	c1	c2	d					
I	CH					CH	CH																		
II	CH					CH	CH	CM																	
III						CM	CM	CLh			CLh	CLh	CLi				CLi	CLi							
IV						CM	CM	CLh				CLi	CLi				CLi	CLi							
V												CLi	CLi				CLi	CLi							
VI																									
VII																									

CH 掘削面で確認した区分要素の組合せ
CM
CLh
CLI
D

CH 調査時に想定した区分要素の組合せ
CM
CLh
CLI
D

CH コア・フィルター敷の基礎岩盤
CM ロック敷の基礎岩盤

CH グラウテング試験実施
CM 岩盤変形試験実施

※組合せ「CIVc1」等の区分要素（薄いハッチ箇所）については、
 現況の掘削面では未確認であるため、
 掘削面に出現し、割れ目状態等を確認して岩級区分を再評価する。

区分要素	細区分	性 状
岩塊の硬さ	A	極硬。ハンマーの打撃で反発して澄んだ金属音を発し、容易に割れない。
	B	硬。ハンマーの打撃で反発して金属音を発し、ハンマーの強打で割れる。
	C	中硬。ハンマーの打撃で鈍い金属音を発し、中程度の打撃で容易に割れる。
	D	軟。ハンマーの打撃でボロボロもしくはバラバラに砕ける。
	E	極軟。ハンマーのピックが割さる。ねじり鎌で切れ容易に整形ができる。マサ状～粘土状。
割れ目の間隔	I	割れ目間隔が50cm以上。
	II	割れ目間隔が15cm～50cm以上。
	III	割れ目間隔が5cm～15cm以上。
	IV	割れ目間隔が5cm以下。
	V	角礫状。
	VI	マサ状、砂状。
	VII	粘土状。
割れ目の状態	a	新鮮。密着。
	b	割れ目沿いの風化、変質は認められるが、岩塊はほとんど風化・変質は認められない。
	c1	割れ目沿いの岩塊に風化・変質が認められる。挟在物を薄く（フィルム状）挟む場合もある。
	c2	割れ目沿いの岩塊に風化・変質が認められる。挟在物を厚く（数mm以上）挟む。
	d	割れ目として認識ができない、角礫状、マサ状、砂状、粘土状。

※ボーリングコアにおける割れ目の状態区分

割れ目の状態	c	割れ目沿いの岩塊に風化・変質が認められ、軟質化する。
--------	---	----------------------------

掘削面における岩盤分類基準

- ・掘削面における各岩級の岩盤性状を整理し、岩級の判定を実施。また、透水性を確保するため、透水性割れ目の判定を実施。

地質区分 岩盤区分	花崗閃緑岩および石英閃緑岩			ホルンフェルス			コア・フィルター敷 基礎岩盤として合格	ロック敷基礎岩盤と して合格
	岩盤状況写真	岩盤の性状	細区分組合せ	岩盤状況写真	岩盤の性状	細区分組合せ		
CH		岩石は概ね新鮮で風化は割れ目に沿う極表面に限られる。 ハンマーの打撃で鋭い澄んだ金属音を発し、容易に割れない。 割れ目間隔は15cm以上。 割れ目の状態は新鮮～概ね新鮮でよく密着している。 シュミットロックハンマー反発度は40以上。	A I a A II a B I a B II a B I b B II b		岩石は概ね新鮮で風化は割れ目に沿う極表面に限られる。 ハンマーの打撃で鋭い澄んだ金属音を発し、容易に割れない。 割れ目間隔は15cm以上。 割れ目の状態は新鮮～概ね新鮮でよく密着している。 シュミットロックハンマー反発度は40以上。	A I a A II a B I a B II a B I b B II b	○	○
CM		岩石はわずかに風化または変質を受け、長石が白濁していることが多い。 ハンマーの打撃で金属音を発し反発する。ハンマー強打で割れる。 割れ目間隔は5cm～15cm以下。 割れ目の状態は新鮮～風化による褐色化が認められる。 シュミットロックハンマー反発度は30～40。	(B III a) B III b (B IV a) (B IV b)		岩石はわずかに風化または変質を受けているが、割れ目に沿いの限られた範囲である。 ハンマーの打撃で金属音を発する。ハンマーの強打で割れる。 割れ目間隔は5cm～15cm以下。 割れ目の状態は新鮮～風化による褐色化が認められる。 シュミットロックハンマー反発度は40程度。	(B III a) B III b (B IV a) (B IV b)	○	○
CLh		岩石は風化または変質し、長石は白濁もしくは褐色化する。 ハンマーの打撃で鈍い金属音を発し、ハンマーの中等度の打撃で割れる。ハンマーピックで引っ掻き傷ができない。 ねじり鎌で切れない。 バケットの爪痕が残らず割れ目ではく離する。 割れ目間隔は5cm～15cm以下。 割れ目の状態は風化により褐色化し、粘土等の挟在物を薄く（フィルム状）挟む場合がある。 シュミットロックハンマー反発度は20程度。	(B IV c1) C III c1		岩石は弱いながら風化は岩芯まで及ぶ。 ハンマーの打撃でやや鈍い金属音を発し、ハンマーの中等度の打撃で割れる。ハンマーピックで引っ掻き傷ができない。 ねじり鎌で切れない。 バケットの爪痕が残らず割れ目ではく離する。 割れ目間隔は5cm～15cm以下。 割れ目の状態は風化により褐色化し、粘土等の挟在物を薄く（フィルム状）挟む場合がある。 シュミットロックハンマー反発度は20程度。	(B IV c1) C III c1	○	○
CL I		岩石は風化または変質し、長石は白濁もしくは褐色化する。 ハンマーの打撃で鈍い金属音を発し、ハンマーの中等度の打撃で割れる。ハンマーピックで引っ掻き傷ができない。 ねじり鎌で切れない。 バケットの爪痕が残らず、割れ目ではく離する。 割れ目間隔は5cm以下。 割れ目の状態は風化により褐色化し、 数mm程度の風化した粘土等の挟在物を挟む。 シュミットロックハンマー反発度は20以下。	C IV c1 C IV c2 (C V c1) (C V c2)		岩石は弱いながら風化は岩芯まで及ぶ。 ハンマーの打撃でやや鈍い金属音を発し、ハンマーの中等度の打撃で割れる。ハンマーピックで引っ掻き傷ができない。 ねじり鎌で切れない。 バケットの爪痕が残らず、割れ目ではく離する。 割れ目および潜割れ目に沿って黄褐～褐色化する。 割れ目間隔は5cm以下。 割れ目の状態は風化により褐色化し、 数mm程度の風化した粘土等の挟在物を挟む。 シュミットロックハンマー反発度は20以下。	C IV c1 C IV c2 (C V c1) (C V c2)	×	○
		岩石は風化が進み全体的に軟質化する。 ハンマーの軽打撃でポロポロに砕け、ハンマーピックで引っ掻き傷ができる。 ねじり鎌で割れ目の角を切ることができる。 バケットの爪痕は残り、割れ目ではく離する。 割れ目間隔は15cm以下。 割れ目の状態は風化により褐色化し、粘土等の挟在物を挟む。 シュミットロックハンマー反発度は10程度。	D III c1 D III c2 D IV c1 D IV c2		岩石は風化が進み硬軟の岩塊が混在する。 割れ目および潜割れ目に沿っても強く風化し、岩自体が黄褐～赤褐色を呈する。 ハンマーの軽打撃でバラバラになり、ハンマーピックで引っ掻き傷ができる。 ねじり鎌で切れない。 バケットの爪痕が残り、バラバラになり掘削できる。 割れ目間隔は15cm以下。 割れ目の状態は風化により褐色化し、粘土等の挟在物を挟む。 シュミットロックハンマー反発度は10程度。	D III c1 D III c2 D IV c1 D IV c2		
D		岩石は著しく風化が進み、マサ状～粘土状を呈す。 ハンマーの打撃で容易に変形もしくは崩れ、ピックが刺さる。 ねじり鎌で切れ整形ができる。 バケットで容易に掘削ができる。 割れ目は確認できない。	E V d E VI d E VII d		岩石は著しく風化が進み、粘土状～粘土混じり角礫状を呈す。 ハンマーの打撃で容易に変形もしくは崩れ、ピックが刺さる。 ねじり鎌で切れ整形ができる。 バケットで容易に掘削ができる。 割れ目は確認できない。	E V d E VI d E VII d	×	×

安威川ダム コア数掘削面における透水性割れ目の状況

地質区分	花崗閃緑岩および石英閃緑岩		ホルンフェルス	
掘削除去対象	割れ目の風化および挟在物の状況	割れ目状況写真	掘削除去対象	割れ目の風化および挟在物の状況
γ2, cw	割れ目沿いが風化によりマサ化する。 割れ目には厚さ数mmの黄褐～褐色の粘土を挟む、もしくは開口し流入粘土を挟む。 この割れ目の状態は数mmの幅で上下流方向で連続して分布する場合。 基礎掘削面の区分要素の割れ目の状態のc2に相当。		γ2, cw	割れ目沿いが風化により軟質化する。 割れ目には厚さ数mmの黄褐～褐色の粘土を挟む、もしくは開口し流入粘土を挟む。 この割れ目の状態は数mmの幅で上下流方向で連続して分布する場合。 基礎掘削面の区分要素の割れ目の状態のc2に相当。
δ, d	強風化し割れ目の認識ができない状態。 マサ化。 この割れ目の状態は数mmの幅で上下流方向で連続して分布する場合。 基礎掘削面の区分要素の割れ目の状態のdに相当。		δ, d	強風化し割れ目の認識ができない状態。 粘土もしくは粘土混じり角礫状。 この割れ目の状態は数mmの幅で上下流方向で連続して分布する場合。 基礎掘削面の区分要素の割れ目の状態のdに相当。

岩盤透水性区分における割れ目面の風化区分基準

記号	状 況
δ	強風化。割れ目面および岩芯部がいずれも褐色化し軟質となっている。
γ2	中風化。割れ目面および割れ目面周辺が全面的に褐色化し軟質となっている。
γ1	弱風化。割れ目面および割れ目面周辺が褐色化する。割れ目面周辺は軟質化していない。
β2	微風化。割れ目面のみが黄褐色化する。割れ目面周辺は新鮮。
β1	概ね新鮮。割れ目面のみが一部黄褐色化する。割れ目面周辺は新鮮。
α	非常に新鮮。割れ目面および割れ目面周辺はいずれも新鮮である。

岩盤透水性区分における割れ目の状態区分基準

記号	状 況
d	割れ目として認識できない角礫状・砂状・粘土状。
cw	挟在物(風化)を厚く(数mm)はさむ。開口している部分もある。
ca	挟在物(変質)を厚く(数mm)はさむ。
bw	挟在物(風化)を薄く(フィルム状)はさむ。
ba	挟在物(変質)を薄く(フィルム状)はさむ。
a	挟在物なし。または密着している。

透水性割れ目区分総括表

Gd: 花崗閃緑岩

割れ目の状況 割れ目の 風化区分 掘削除去対象	割れ目の 風化区分	d	cw	ca	bw	ba	a
δ		×	×	×	×	×	×
γ2		×	Ⅲ	×	×	×	×
γ1		×	×	×	Ⅱb	×	×
β2		×	×	×	Ⅱa	Ⅱa	×
β1		×	×	×	×	×	×
α		×	×	×	×	×	I

透水性割れ目区分	内容
Ⅲ	地表から連続する風化・ゆるみなどの後天的な影響を強く受けた高透水性を示す。
Ⅱ	1箇所のみであるが、74Luを示す。(γ2bw, γ2ca, γ2ba)
	調査時では確認された箇所がない。(γ1cw)
	調査時では確認された箇所がない。(γ1ca)
	5≤Lu<10を示す箇所が、浅部において多く確認される。(γ1bw)
	調査時では確認された箇所がない。(β2cw)
Ⅰ	1箇所のみであるが、28Luを示す。(β2ca)
	深部にほとんどが存在し、Lu<5程度となる。
地表から連続する風化・ゆるみなどの後天的な影響をほとんど受けておらず、かつLu<2を示す。	

透水性割れ目区分総括表

Gd: 石英閃緑岩

割れ目の状況 割れ目の 風化区分 掘削除去対象	割れ目の 風化区分	d	cw	ca	bw	ba	a
δ		Ⅲ	×	×	×	×	×
γ2		×	Ⅲ	×	Ⅱb	×	×
γ1		×	×	Ⅱb	Ⅱb	×	×
β2		×	Ⅱb	Ⅱb	Ⅱa	Ⅱa	×
β1		×	×	Ⅱa	Ⅱa	Ⅱa	I
α		×	×	I	×	I	I

透水性割れ目区分	内容
Ⅲ	地表から連続する風化・ゆるみなどの後天的な影響を強く受けた高透水性を示す。
Ⅱ	調査時では確認された箇所が少ないが、10≤Lu<20Luを示す。(γ2bw, γ2ca, γ2ba)
	調査時では確認された箇所が少ないが、5≤Lu<10Luを示す。(γ1cw)
	調査時では確認された箇所が少ないが、10≤Lu<20Luを示す。(γ1ca)
	5≤Lu<10を示す箇所が、浅部において多く確認される。(γ1bw)
	20≤Luを示す箇所が、浅部において多く確認される。(β2cw)
Ⅰ	10≤Lu<20を示す箇所が、深部において多く確認される。(β2ca)
	深部にほとんどが存在し、Lu<5程度となる。
地表から連続する風化・ゆるみなどの後天的な影響をほとんど受けておらず、かつLu<2を示す。	

透水性割れ目区分総括表

Hf: ホルンフェルス

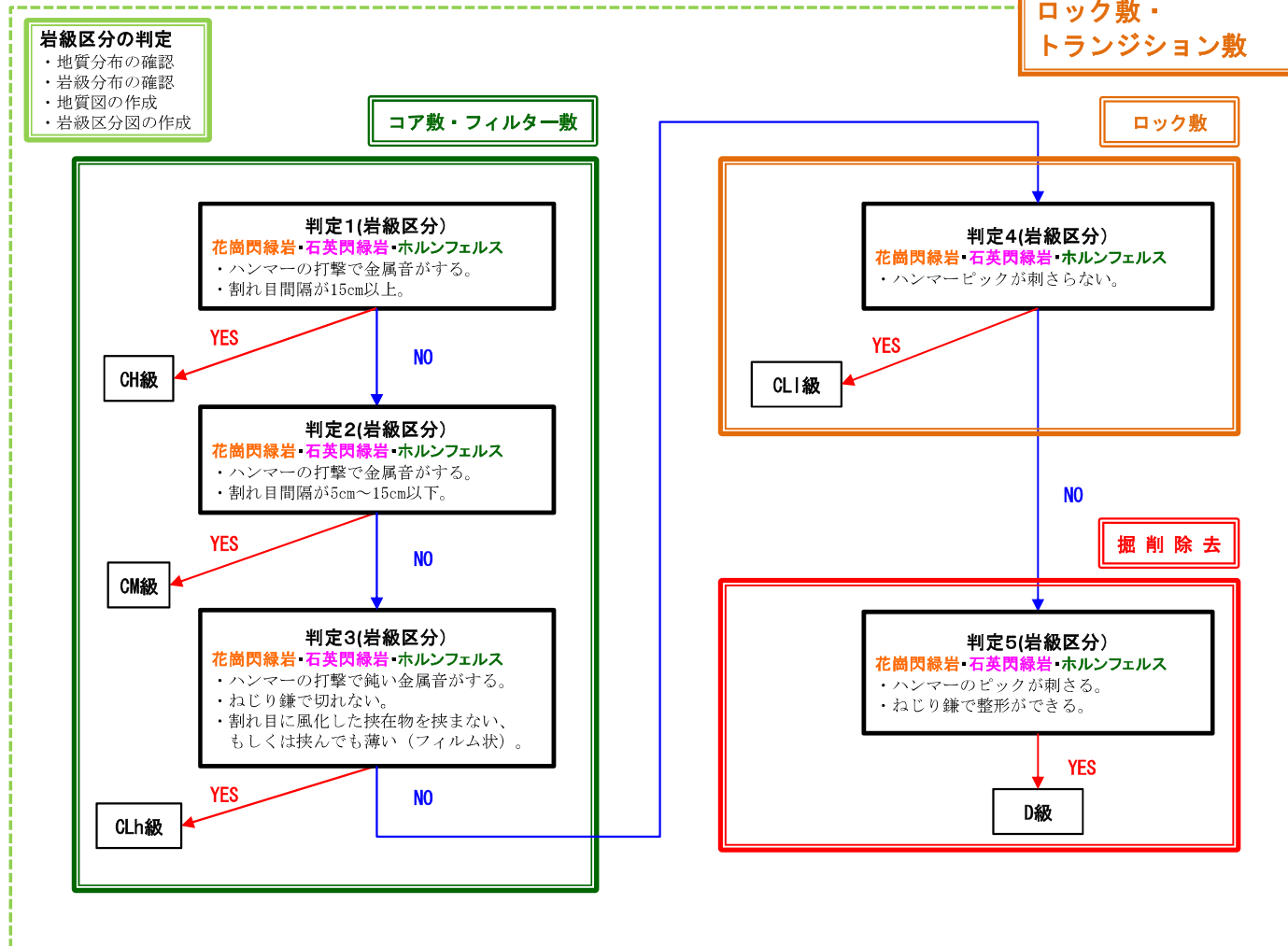
割れ目の状況 割れ目の 風化区分 掘削除去対象	割れ目の 風化区分	d	cw	ca	bw	ba	a
δ		×	×	×	×	×	×
γ2		×	Ⅲ	×	Ⅱb	×	×
γ1		×	×	Ⅱb	Ⅱb	×	×
β2		×	Ⅱb	Ⅱa	Ⅱb	Ⅱa	×
β1		×	×	×	Ⅱa	Ⅱa	×
α		×	×	×	×	×	×

透水性割れ目区分	内容
Ⅲ	地表から連続する風化・ゆるみなどの後天的な影響を強く受けた高透水性を示す。
Ⅱ	調査時では確認された箇所が少ないが、10≤Lu<20Luを示す。(γ2bw, γ2ca, γ2ba)
	調査時では確認された箇所がない。(γ1cw)
	10≤Lu<20Luを示す箇所が、浅部において多く確認される。(γ1ca)
	調査時では確認された箇所がない。(β2cw)
	10≤Lu<20Luを示す箇所が、浅部において多く確認される。(β2bw)
Ⅰ	5≤Lu<10を示す箇所が、深部において多く確認される。(β2ca)
	深部にほとんどが存在し、Lu<2程度となる。
地表から連続する風化・ゆるみなどの後天的な影響をほとんど受けておらず、かつLu<2を示す。	

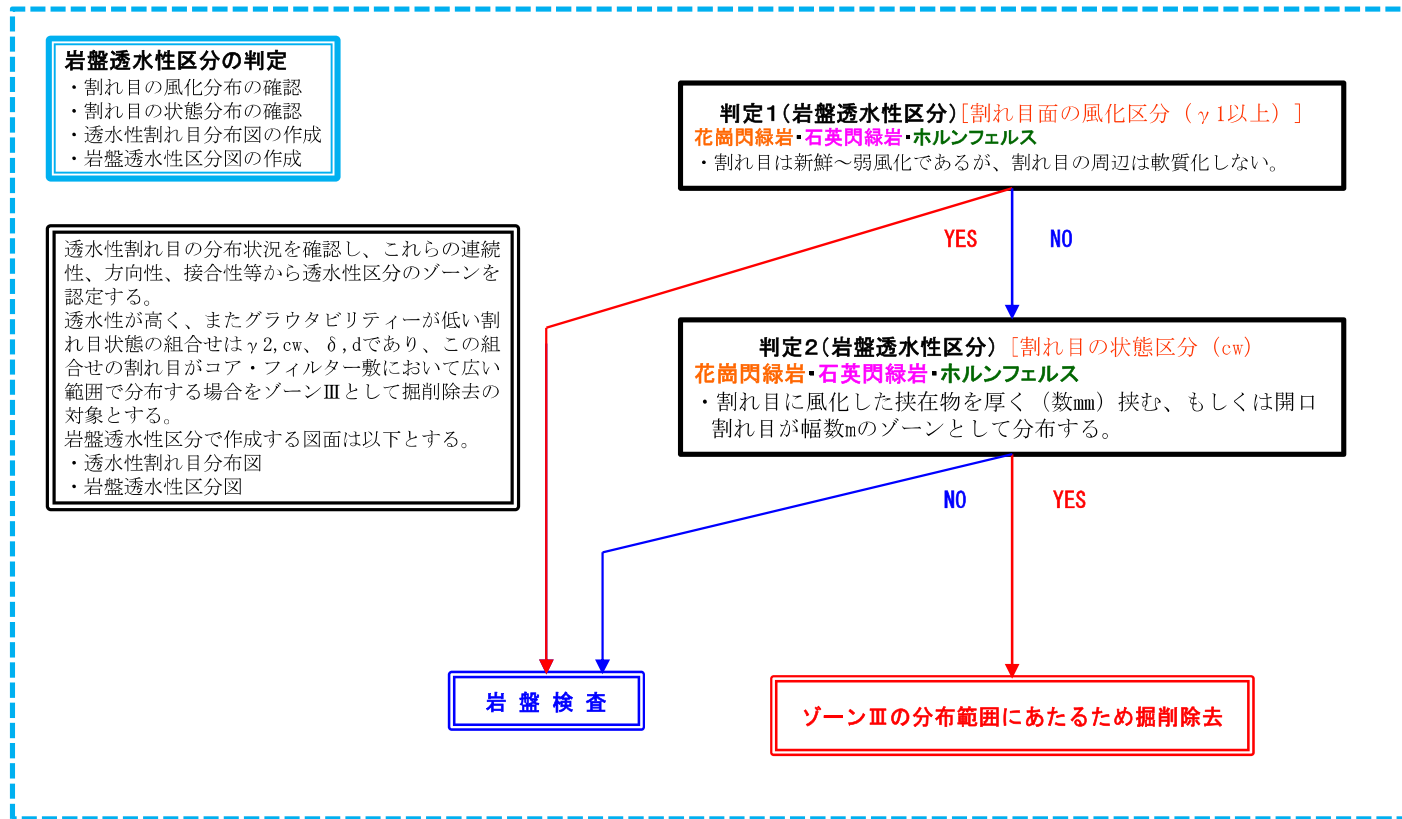
施工時におけるダム基礎掘削面の岩盤判定フロー

- 掘削面において、各岩級の岩盤判定および透水性割れ目判定を行うため、判定フローを作成。

施工時におけるダム基礎掘削面の岩盤状態判定フロー



コア敷、フィルター敷の透水性区分の判定フロー



コア・フィルター敷における高角度に分布する断層及び変質・劣化部等の処理方法

劣化幅	(Ⅰ) 断層・D級：～5cm程度 CL1級：～30cm程度	(Ⅱ) 断層・D級：5cm～50cm程度 CL1級：30cm～100cm程度	(Ⅲ) 断層・D級：50cm～200cm程度 CL1級：100cm～200cm程度	(Ⅳ) 断層・D級：200cm以上 CL1級：100cm～200cm程度
対策方針	隙間等ができないよう確実に充填できるよう着岩処理を行う。	デンタルワークとして、断層部をVカット状に掘削除去し、コンクリートで置き換えることを基本とする。 なお、コンクリート置換え後 CL1 級岩盤が掘削面に残る場合には置換えコンクリート形状を別途検討する。	断層処理工として、断層部周辺を含めて掘削を行い、コンクリートで置き換える。 また、断層部グラウチングを追加する（配孔については個別に検討） なお、コンクリート置換え後 CL1 級岩盤が掘削面に残る場合には置換えコンクリート形状を別途検討する。	断層規模が大きく、変形性や止水性に影響がみられた場合には、別途 FEM 解析等により詳細な検討を行い、対策工を検討する。
対策概念図				(別途 FEM 解析等により規模を決定する)

※B：断層・D級の劣化幅(Ⅰについては、0書き内は CL1 級の劣化幅)

※CL1 級以下の岩盤は掘削除去を基本とするが、断層等が高角度に分布しており掘削除去による対応が困難な場合のみ上表に準ずる。

※CL1 級岩盤の劣化幅の数値は参考扱いとし、個別に判断する。

※断層沿いの劣化部(CL1 級岩盤)が面的(目安として、置換コンクリート底盤幅以上)に分布する際には、適宜掘削線の見直し等を行う。

※監査廊底盤に分布する場合、監査廊ジョイント位置や劣化幅、周辺岩盤状況等を勘案し、個別に判断する。

コア・フィルター敷における湧水処理方法

湧水量	染み出し程度	1L/min 程度	1L/min 以上 (左記対応が困難な場合)
施工概要図			
概要	ヘアクラックなどから浸出してくる程度の湧水量の場合は、湧水箇所の周辺をコンタクトクレイ材や遮水材料で囲み、そこに溜まった水をポンプで適宜排水しながら盛立を行う。やがて一定となった水位より盛立面標高が高くなった後に、湧水箇所の水を排除し、コンタクトクレイで周辺盛立面まで盛り立てる。	湧水箇所に塩ビ管をたて、その周辺を盛り立て孔内水位が一定となり、さらに盛立面が水位より高くなったときに、塩ビ管を引き抜き孔内の水を排水する。その後コンタクトクレイ入れ、エアタンパで突き固めた後、孔口まで同様の手順で突き固める。	湧水箇所にヒューム管をたて、その根元をコンタクトクレイ材で締め、管内の水を常時ポンプ排水しながらその周辺を盛り立てる。その後、ポンプを停止して管内水位が一定となったときの水位よりも盛立面が高くなったことを確認し、管内の水を排水してヒューム管を引き抜く。引き抜き後は管内の水を排水し、即座にコンタクトクレイの塊を投入しエアタンパで締め固める。さらに、穴の口付近には、細粒遮水材を撒きだし、ランマや小型の振動ローラーで締め固める。

2. ダムの基礎岩盤面の決定について

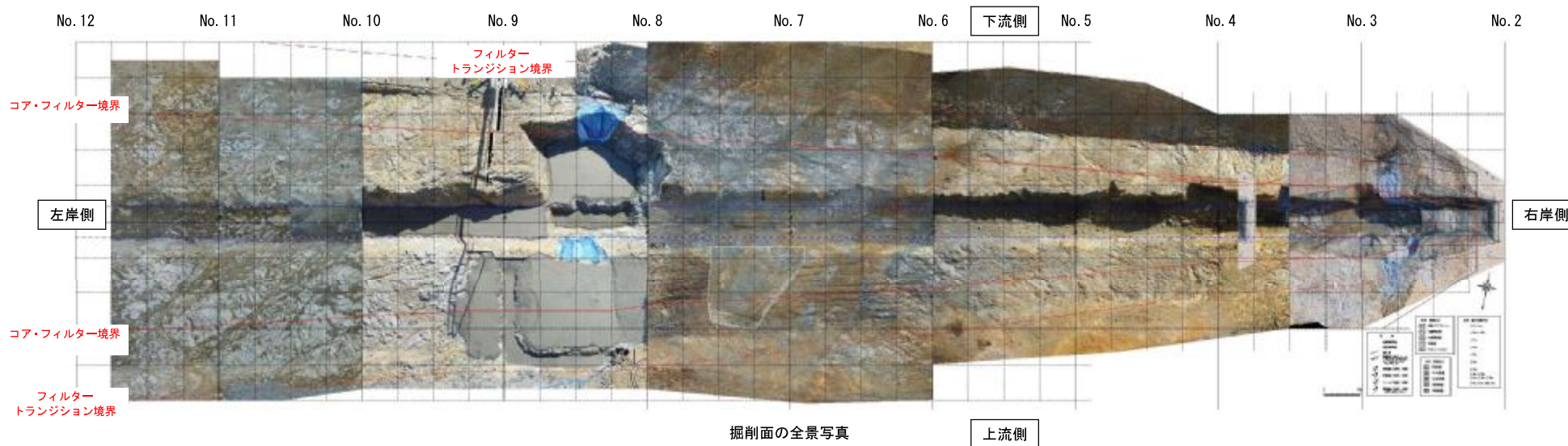
2. 1 コア・フィルター敷の掘削面状況

平成 29 年 8 月段階における掘削結果（さらに 1m 掘ると基礎岩盤面）を示す。

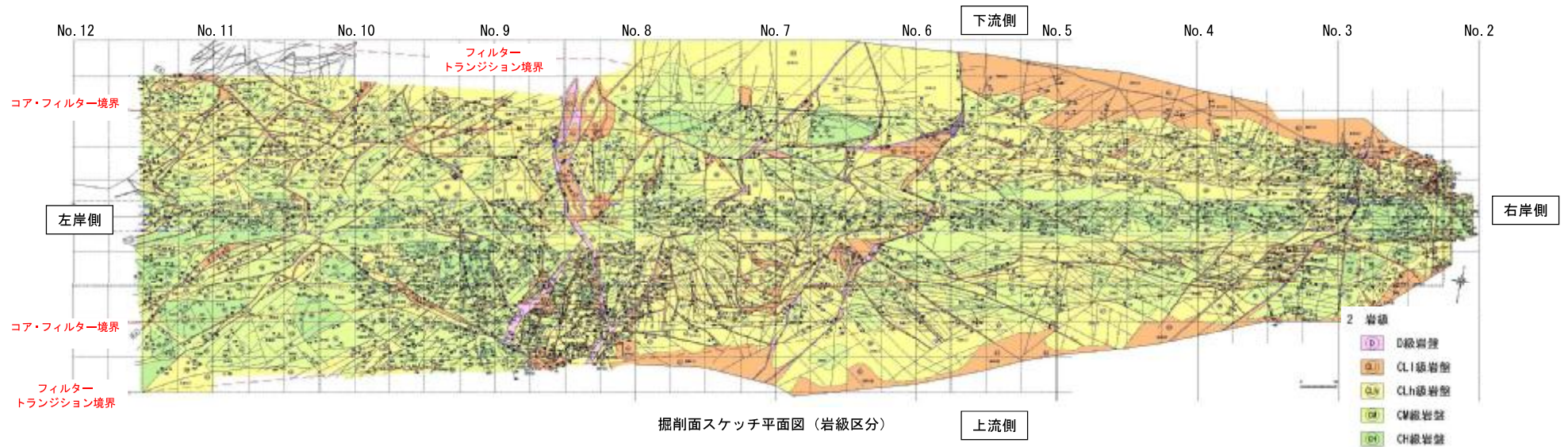
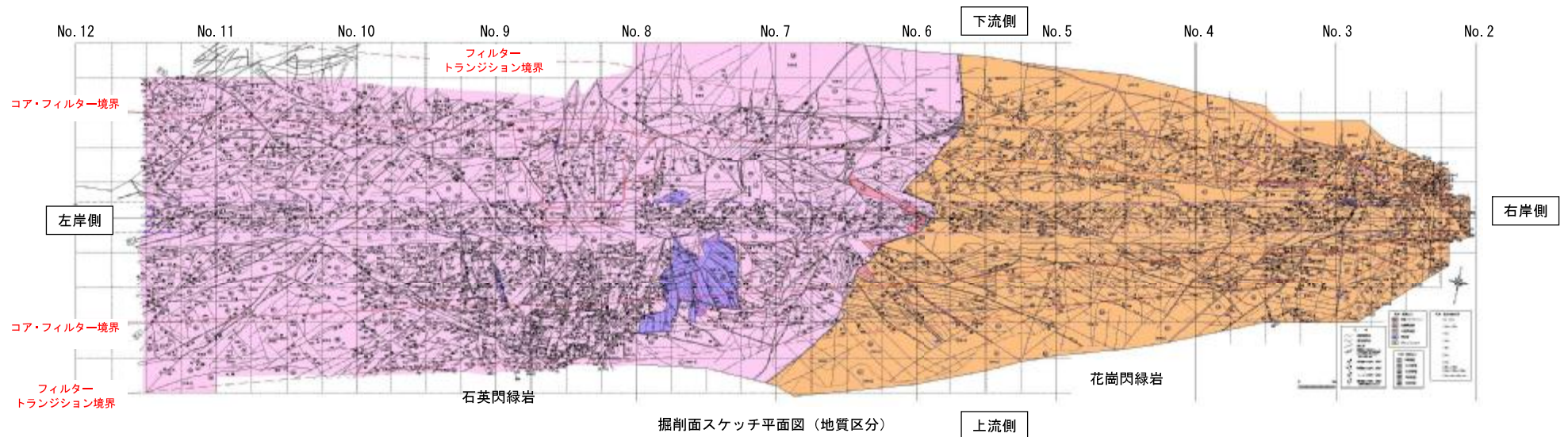
全体としては CLh 級岩盤～CM 級岩盤が分布しており、断層沿い等に幅の狭い D 級岩盤～CL1 級岩盤が分布する。

右岸側（No. 3 測線付近、No. 6 測線付近）において、設計時想定よりも CL1 級岩盤が広く分布していたが、設計掘削線より深く掘削することで CLh 級岩盤以上が分布することとなった。

- ・ No. 3 測線付近：F-14 断層の下盤側（川側）における局所的な風化による CL1 級岩盤が想定より広く分布していたため、No. 3 測線で 6m 程度深く掘削し、CL1 級岩盤を掘削除去することとした。
- ・ No. 6 測線付近：F-7 断層の下盤側（川側）における局所的な風化による CL1 級岩盤が想定より広く分布していたため、No. 6 測線で 2m 程度深く掘削し、CL1 級岩盤を掘削除去することとした。

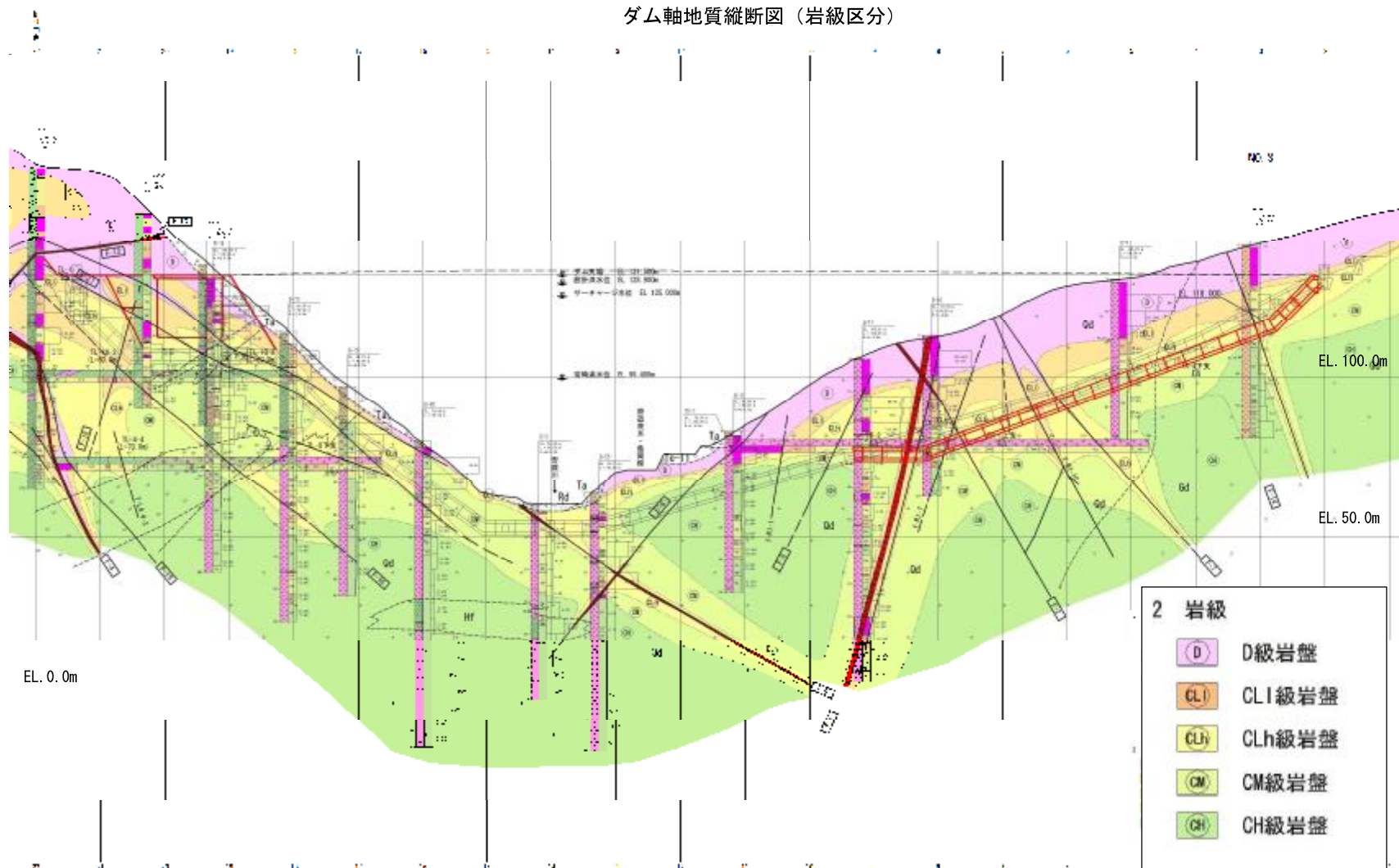


全体としてはCLh級岩盤～CM級岩盤が分布しており、断層沿い等に幅の狭いD級岩盤～CLl級岩盤が分布する。

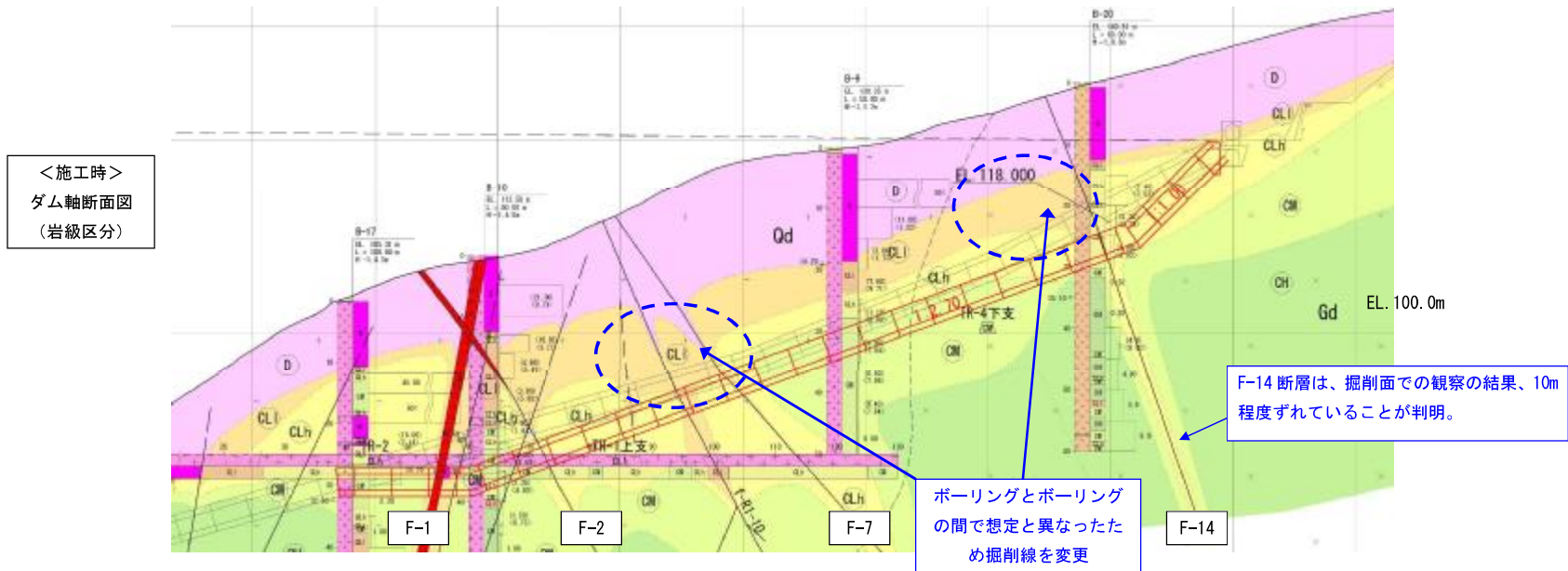
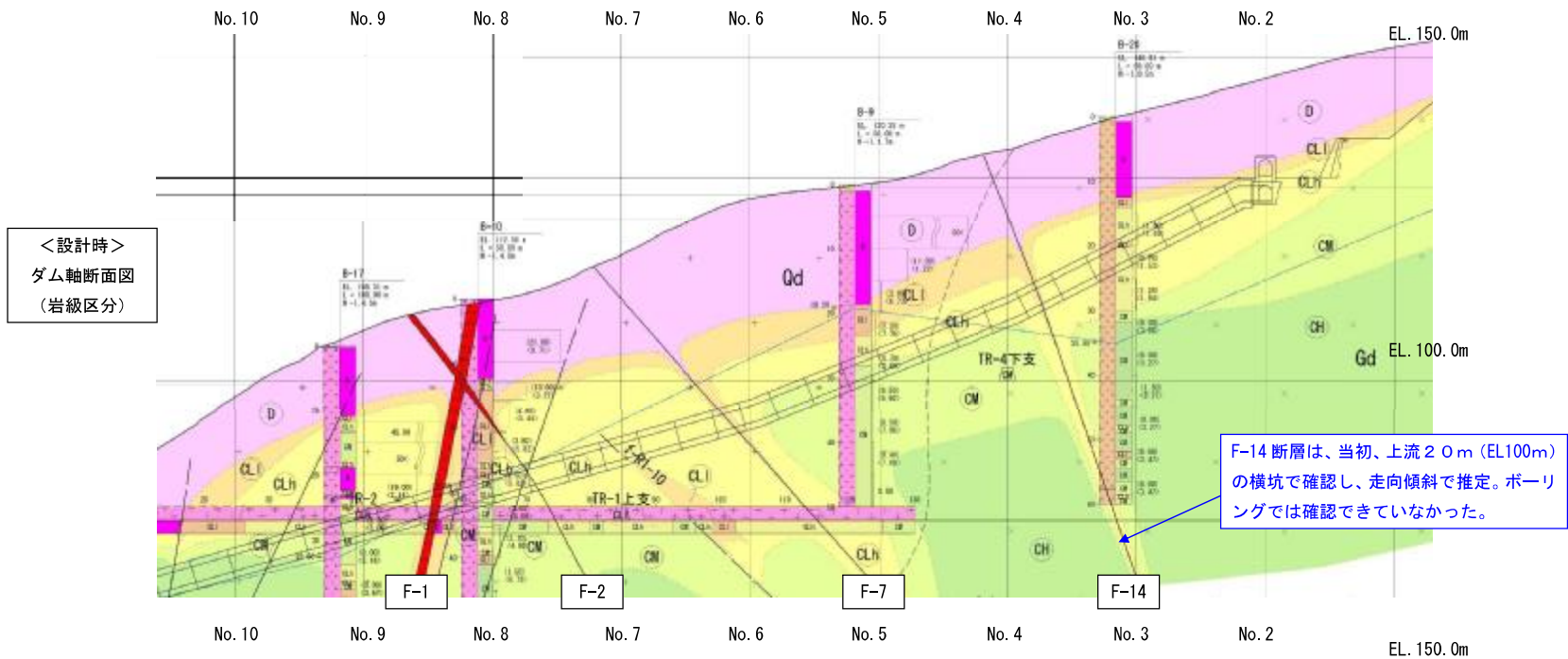


コア敷掘削結果に示すように深く掘削することで、全面的に CLh 級～CM 級岩盤が分布することとなった。

ダム軸地質縦断面図（岩級区分）



（平成 29 年 8 月段階）



ダム軸地質縦断比較図 (岩級区分)

設計掘削面確認状況および変更掘削面の状況を示すように、深く掘削することで、全面的に CLh 級～CM 級岩盤が分布することとなった。

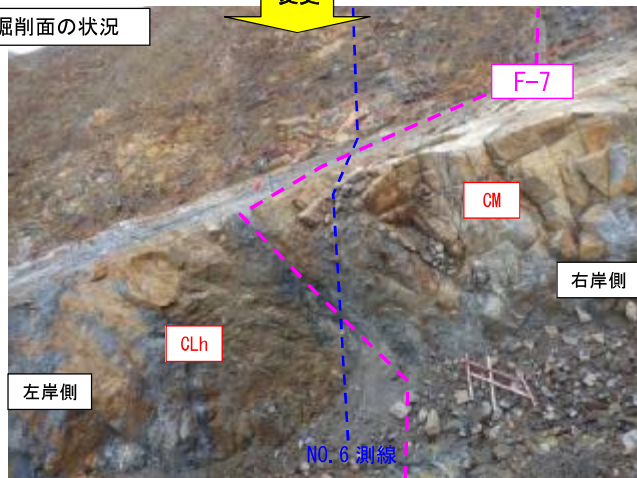
No. 6 付近（コア敷）の設計掘削面の状況



設計掘削深度では F-7 断層の下盤側に CLl 級岩盤が広く分布する。緑破線深度では CLh 級岩盤が分布していた。

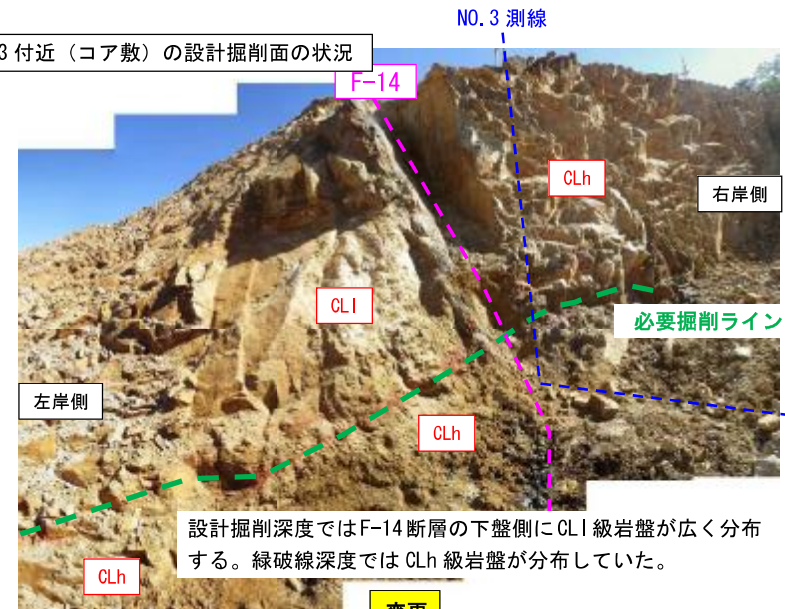
変更

変更掘削面の状況



CLl 級岩盤は掘削除去されており、全面的に CLh 級～CM 級岩盤が分布する。

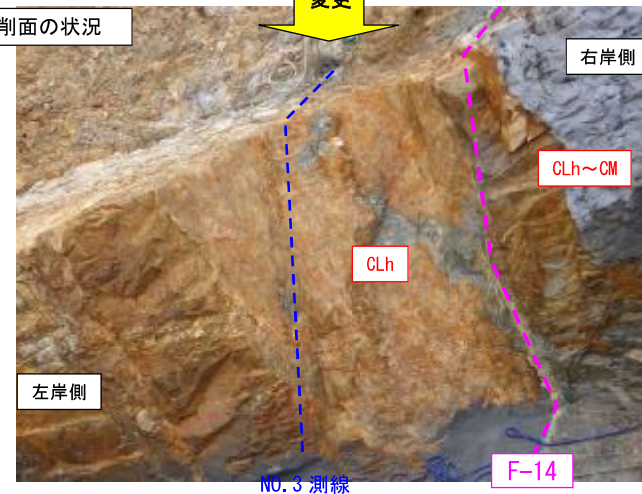
No. 3 付近（コア敷）の設計掘削面の状況



設計掘削深度では F-14 断層の下盤側に CLl 級岩盤が広く分布する。緑破線深度では CLh 級岩盤が分布していた。

変更

変更掘削面の状況

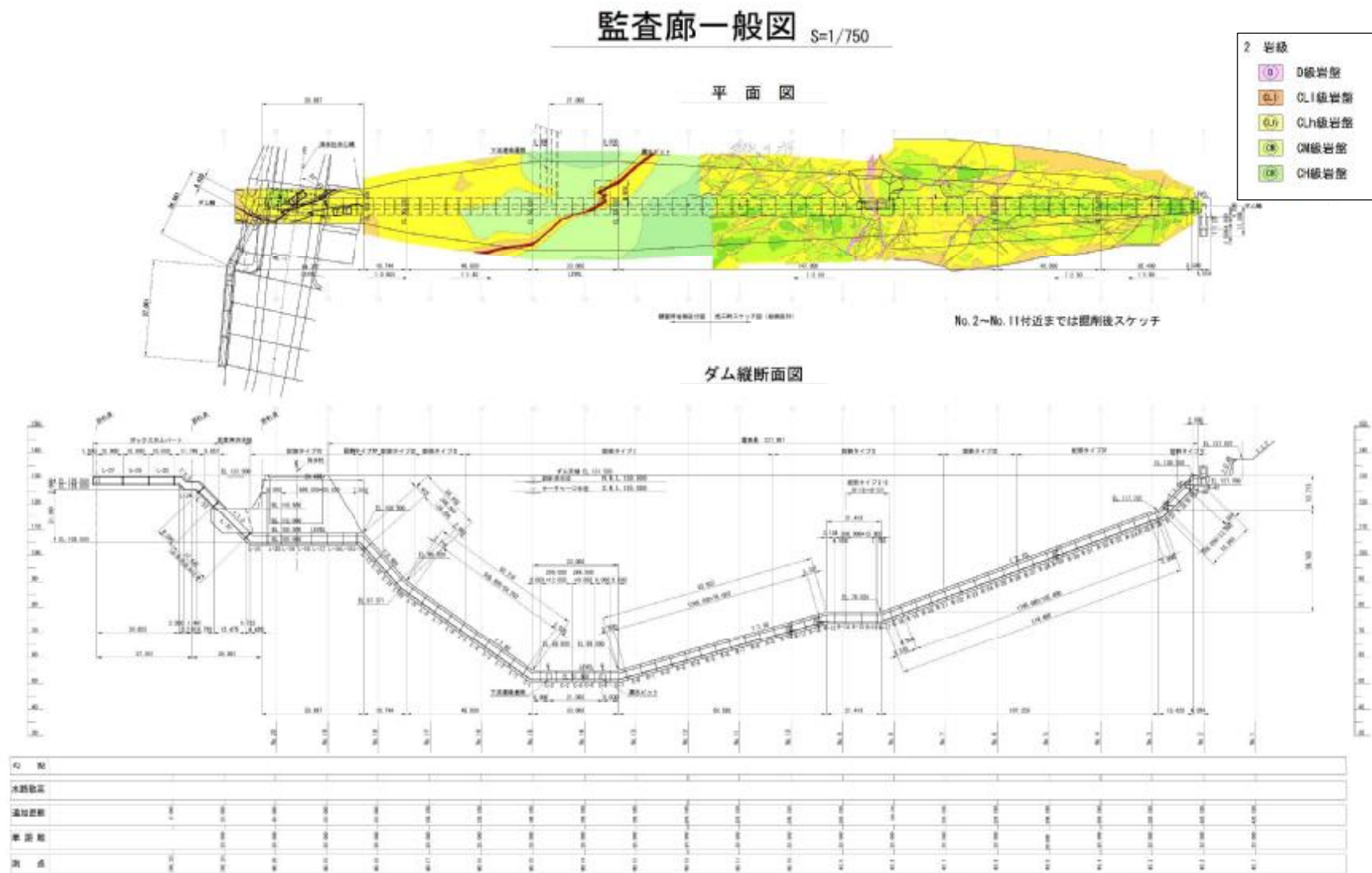


CLl 級岩盤は掘削除去されており、全面的に CLh 級～CM 級岩盤が分布する。

設計掘削面確認状況および変更掘削面の状況

2. 2 監査廊の掘削面状況

掘削面のスケッチにより、監査廊と確認された断層の位置関係を確認した。確認の結果、監査廊ジョイントに断層が分布していないことが確認できた。



2. 2. 断層処理

当初の想定付近の No. 8 付近に F-1 断層が上下流方向に確認された。

- ・ 上流側コア数及び上流側の監査廊壁面：D 級の F-1 断層および周辺の CL 1 級岩盤を併せた幅は 1m 程度である。
- ・ 監査廊底板および下流側コア数：監査廊中央付近で D 級の F-1 断層が 2 条に分岐しており、さらに F-1 断層と同方向の変質部が合流しているため、下流側の監査廊壁面では F-1 断層及び変質部や周辺の CL 1 級岩盤の幅を併せると 5m 程度と広く分布したため、部分的に掘り下げた。

その結果、

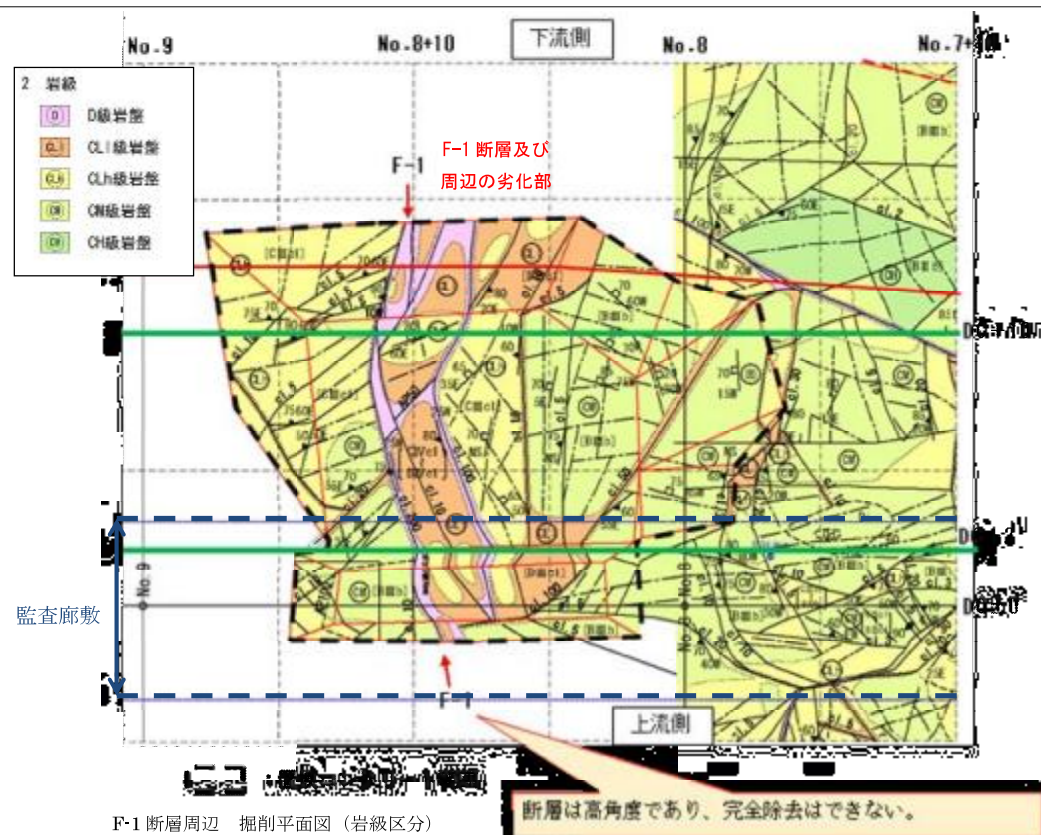
下流側コア数については、D 級および CL 1 級岩盤の範囲は 2 m 程度となった。掘り下げた箇所は、置換コンクリートおよび断層部グラウチングを実施することとした。

監査廊底板部については、D 級および CL 1 級岩盤の範囲は 2 m 程度となった。監査廊の設置に問題はないが、近接して CL 1 級岩盤が確認されていることから、掘り下げた部分については一体で置換コンクリートを実施することとした。

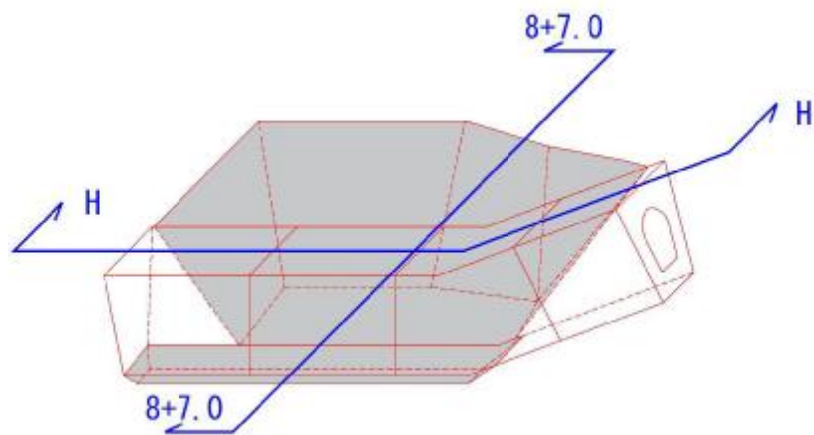
なお、置換コンクリートに発生する応力については FEM 解析を用いて配筋仕様を決定した。



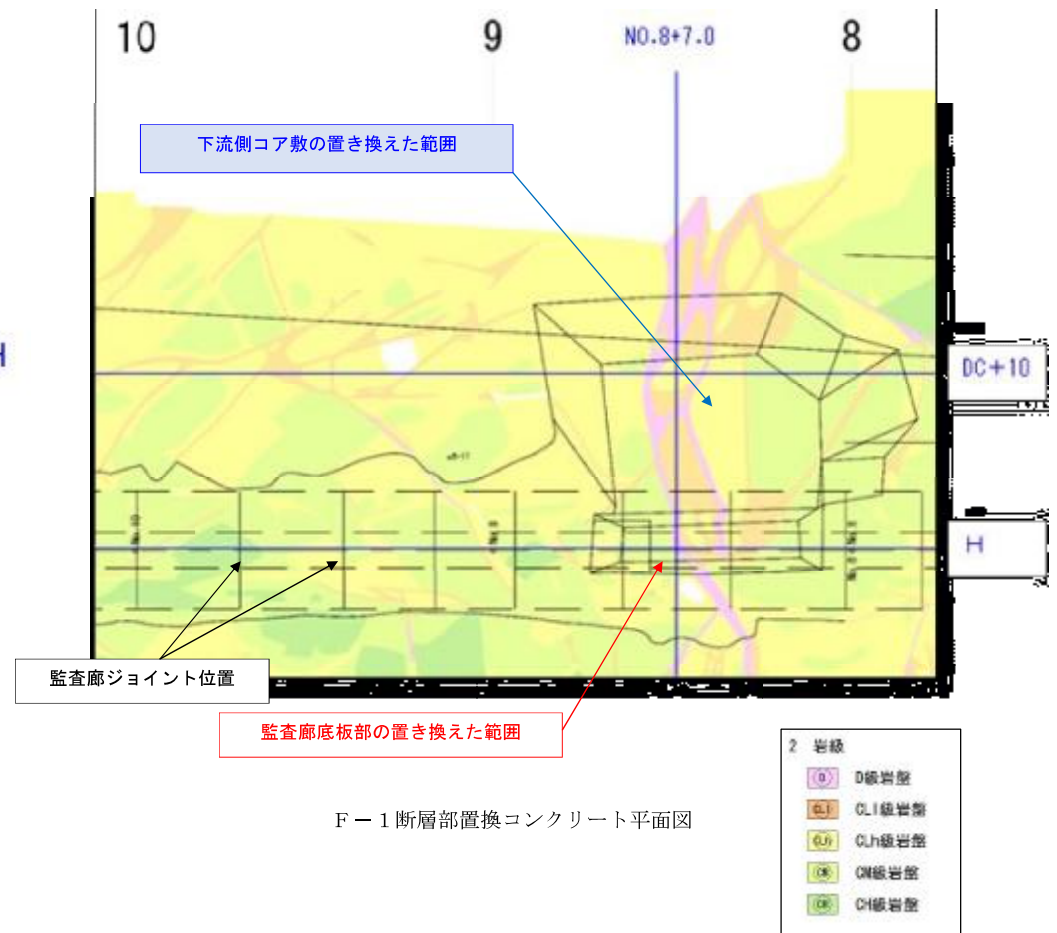
F-1 断層監査廊敷の状況



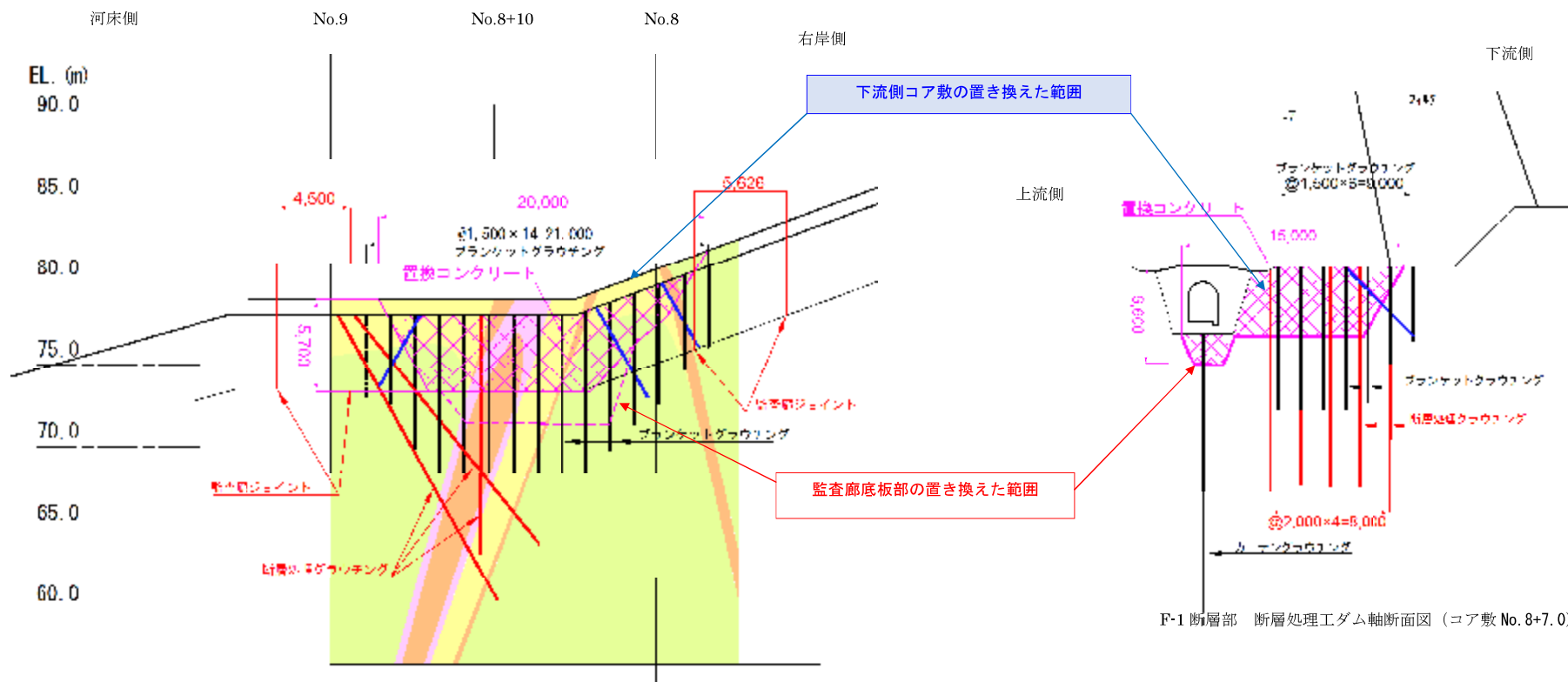
F-1 断層周辺 掘削平面図 (岩級区分)



F-1 断層部置換コンクリート鳥瞰図



F-1 断層部置換コンクリート平面図



F-1 断層部 断層処理工ダム軸縦断面図 (DC-10m)

4. ダムの基礎岩盤面の清掃について

(ロック敷き)

- ・ ロック敷きについては、CL1 級岩盤以上の基礎岩盤に盛り立てる必要がある。
- ・ 堆積土砂や亀裂によって岩盤から剥離している浮石は除去する必要があるが、安威川ダムの地質上の性質として、花崗岩系の岩盤が一面に分布しており、日光や雨風（乾湿繰り返し）によって著しく風化するため、岩盤の清掃を実施しないと基礎岩盤として適切な CL1 級岩盤と掘削除去の対象となる D 級岩盤の見極めがしにくい。

(コア敷き)

- ・ コア敷きについては、CLh 級岩盤以上の基礎岩盤に盛り立てる必要がある。
- ・ 止水上の観点から岩盤の亀裂をより正確に把握するため、割れ目の幅・延長・間隔、挟在物の性状、割れ目の風化度合いを記録する必要があるが、水洗いによる清掃を実施しないと見極めがしにくい。

ロック敷きにおける岩盤清掃



コア敷きにおける岩盤清掃

エア吹き清掃のみの場合



水洗いによる清掃の場合

