安　威　川　ダ　ム
第６７回　岩盤判定会議　別冊資料

＜地盤検査＞

フィルター敷き	河床下流部：No.13+18～No.14+8、DC+25～DC+30
ロック敷き	河床下流部：No.13+5～No.14+9、DC+30～DC+44
ロック敷き	左岸下流部：No.16+5～No.16+11、DC+77～DC+108

令和元年　６月　６日

大阪府　安威川ダム建設事務所

安威川ダム　岩盤判定会議（第６７回）別冊資料

目　　次

岩盤判定会議について ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・1

1. 岩盤判定会議での主な確認事項・・・・・・・・・・・・・・2

1.1 コア・フィルター敷、監査廊コンクリート敷 ・・・・2

1.2 ロック敷 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・5

1.3 非常用洪水吐シュート敷 ・・・・・・・・・・・・・・7

1.4 常用洪水吐き(流入部,吐口部)、
非常用洪水吐き(シュート部以外) ・・・・・・・・・・8

2. ダム諸元・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・10

3. 岩盤分類基準・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・19

4. 各岩級区分における設計強度・・・・・・・・・・・・・・30

岩盤判定会議について

○岩盤判定の進め方

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、岩盤判定会議を開催し、粗掘削時の岩盤確認、仕上げ掘削時の岩盤確認・地盤検査を行い、基礎掘削面を決定する。

① 構成メンバー

構成メンバーは以下のとおりとする。

大阪府河川室

安威川ダム建設事務所

大林組 JV（施工者）

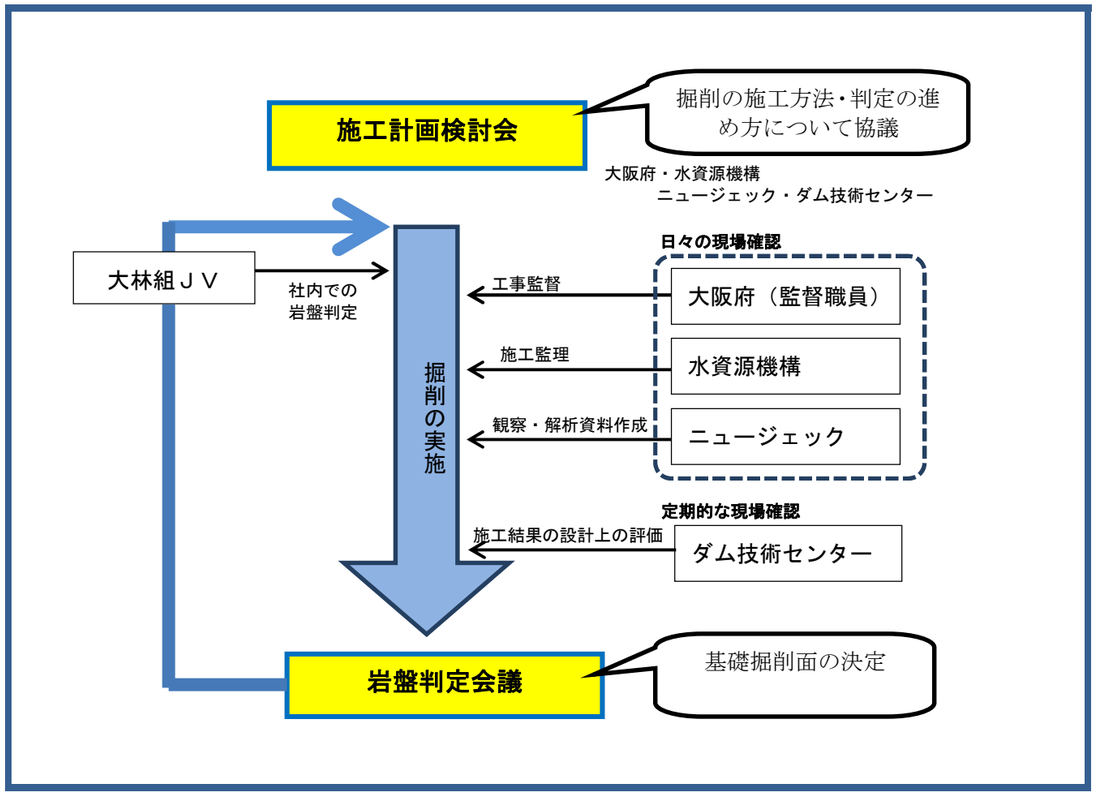
水資源機構（施工監理業務）

ニュージェック（岩盤面観察・解析業務）

ダム技術センター（施工結果の評価）

② 開催頻度

粗掘削で概ね高さ 5～10m ごと、仕上げ掘削で高さ 5m ごとを基本に開催する。



１．岩盤判定会議での主な確認事項

1.1　コア敷、監査廊コンクリート敷

表-1　岩盤判定会議での主な確認事項（コア敷、監査廊コンクリート敷）

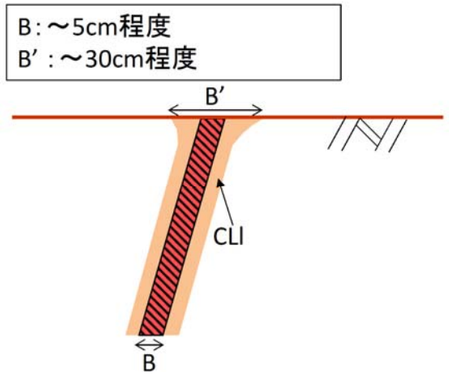
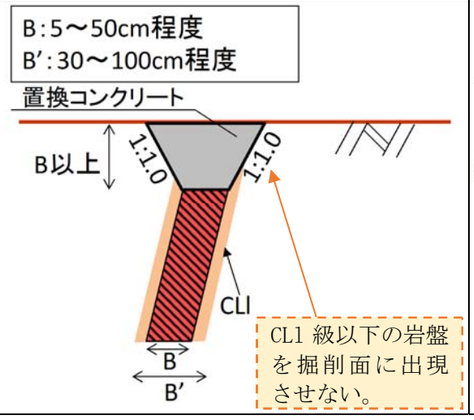
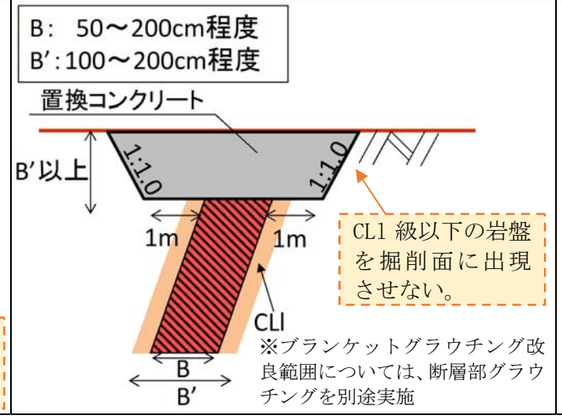
<table>
<tr><th colspan="3">項目</th><th>評価方法</th><th>粗掘削時の対応</th><th>仕上げ掘削時の対応</th><th>備考</th></tr>
<tr><td colspan="3">地質</td><td>地質が適切に記録されているか</td><td>―</td><td>―</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">岩級</td><td>岩盤分類基準に従い岩級が的確に記録されているか</td><td>―</td><td>―</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="6">地盤留意箇所の有無</td><td>断層</td><td>有・無</td><td>断層の状況が正確に記録されているか、</td><td colspan="2" rowspan="2">【コア敷】
○D 級岩盤・断層幅　　○CL1 級岩盤以下・断層幅
～5cm 程度：新鮮な面を出し、丁寧な着岩処理を行う。　～30cm 程度：無処理
5cm～50cm 程度：デンタルワークにより、丁寧な着岩処理を行う。　30cm 程度～：掘削面に出現しないよう置換えコンクリート形状を検討。
50cm～200cm 程度：置換えコンクリートおよび弱部補強グラウチング
200cm 以上：別途 FEM 解析等により規模を決定する
注）弱部補強グラウチングはブランケットグラウチング改良範囲を対象に実施する。

【監査廊コンクリート敷】
○D 級岩盤・断層幅　　○CL1 級以下岩盤・断層幅
～50cm 程度：デンタルワークにより、丁寧な着岩処理を行う。　断層幅に関わらず、無処理を基本とするが、丁寧な着岩処理を行う。
50cm～200cm 程度：ジョイント位置に問題がないか都度検討する。
200cm 以上：別途 FEM 解析等により置換の必要性について検討する。
※D 級岩盤が監査廊コンクリート敷に分布した場合は、5cm 未満であってもデンタルワークによる処理を行う。ただし、CM 級岩盤以上の硬岩に挟まれた弱層については要否を別途検討する。</td><td>表-2 参照
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表-2 に準ずる。</td></tr>
<tr><td>変質・劣化部</td><td>有・無</td><td>変質部の状況が正確に記録されているか</td></tr>
<tr><td>浮石</td><td>有・無</td><td>浮石の状況が正確に記録されているか</td><td>極力掘削除去を行い、吹付モルタル等で表面保護する。</td><td>残っている浮石については完全除去する。</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">深掘れ箇所</td><td rowspan="2">有・無</td><td rowspan="2">深掘れの状況が正確に記録されているか</td><td>吹付モルタル等での表面保護</td><td>コア敷(50cm 程度以上)：仕上げ掘削時に置き換えコンクリート
監査廊部：仕上げ掘削を行い、監査廊と同時打設</td><td rowspan="2">※左記数値は参考値であり、コア締固めや監査廊コンクリートの打設(充填)が十分施工できるよう形状を判断する。
【参考資料 2】参照</td></tr>
<tr><td>法面の崩落の可能性があり、作業上の安全確保が困難な場合は、仕上掘削対応とする。</td><td>【参考資料 1】参照</td></tr>
<tr><td>オーバーハング凹凸</td><td>有・無</td><td>オーバーハングの状況が正確に記録されているか</td><td>安全性に留意して、極力ラウンディング等により除去する。</td><td>20cm 程度以上：仕上げ掘削にて除去</td></tr>
<tr><td>透水性割れ目</td><td>有・無</td><td>透水性割れ目の状況が正確に記録されているか</td><td>コア敷上下流に連続：掘削除去</td><td>コア敷：ブランケットグラウチングを実施</td><td></td></tr>
</table>

※フィルター敷のうち、止水性が求められているブランケットグラウチング改良範囲については、コア敷に準ずる。

項目		評価方法	粗掘削時の対応	仕上げ掘削時の対応	備考
湧水の有無	有・無	湧水の状況が正確に記録されているか	仕上掘削まで追跡調査を行い、湧水量の増減、降雨との関係、安定した量か等を確認する。 また、しみ出し程度の定量的に測定できない場合は、定性的な観測を行う。	染み出し程度：コンタクトクレイ材で遮水 1L/min 程度：塩ビ管を設置し孔内水位と湧水をバランスさせる 上記対応が困難な場合：ヒューム管を設置し、常時ポンプ排水	表-3 参照
調査横坑	有・無	グラウチング改良範囲およびその近接に調査横坑があるか	ブランケットグラウチング(仕上げ掘削前に実施)の施工範囲の妥当性を検証する。 掘削面から調査横坑までの厚みが 10m 未満の規定孔は延伸して改良する。	監査廊底板下に調査横坑が出現する場合、別途、掘削面から調査横坑までの厚み 10m 未満のまで横坑上面を貫く横坑周辺グラウチングを施工する。ただし、カーテングラウチング孔が調査横坑上面を貫く場合は、別途の横坑周辺グラウチングは省略する。	図-1 参照
ボーリング孔	有・無	掘削面で確認されたボーリング孔が正確に記録されているか	孔埋めを実施する。	―	
その他	有・無	その他、特筆すべき事象はないか	―	―	

表-2 高角度に分布する断層及び変質・劣化部等の処理方法（案）

劣化幅	（Ⅰ）断層・D 級：～5cm 程度 又は CLl 級以下：～30cm 程度	（Ⅱ）断層・D 級：5cm～50cm 程度 又は CLl 級以下：30cm～100cm 程度	（Ⅲ）断層・D 級：50cm～200cm 程度 又は CLl 級以下：100cm～200cm 程度	（Ⅳ）断層・D 級及び CLl 級：200cm 以上
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。	断層及び CL1 級岩盤以下の劣化規模が大きく、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、B’：CL1 級岩盤以下の劣化幅

※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。

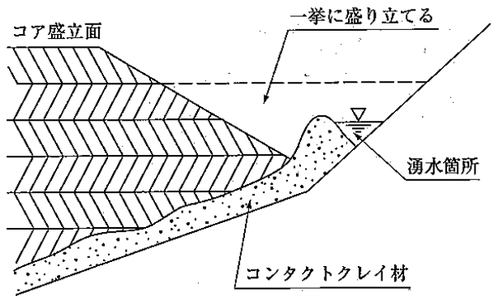
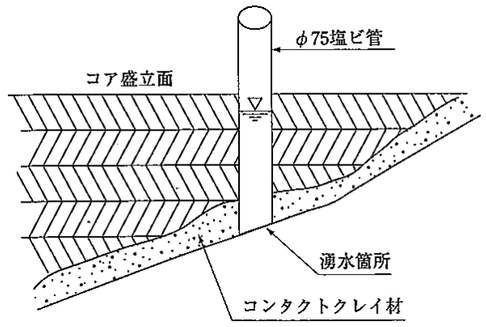
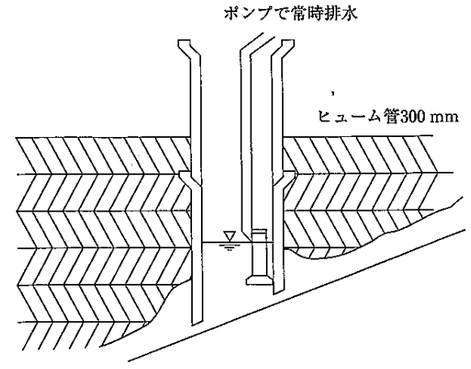
※CL1 級岩盤以下の劣化幅の数値は参考扱いとし、個別に判断する。

※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。

※弱部補強グラウチングはブランケットグラウチング改良範囲を対象に実施する。

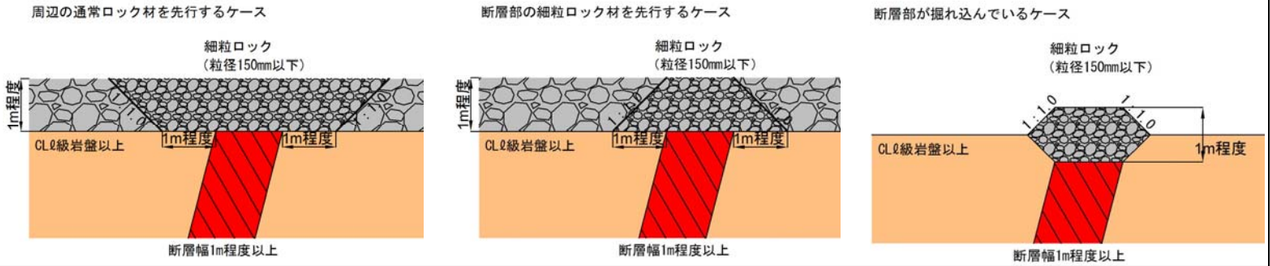
表-3 湧水処理（案）

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	コンタクトクレイ材で遮水する  	塩ビ管を設置し孔内水位と湧水をバランスさせる  	ヒューム管を設置し常時ポンプ排水する 
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固め、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固める。

1.2　ロック敷

表-4　岩盤判定会議での主な確認事項（ロック敷、フィルター敷）

<table>
<tr><th colspan="3">項目</th><th>評価方法</th><th>対応</th><th>備考</th></tr>
<tr><td colspan="3">地質</td><td>地質が適切に記録されているか</td><td>―</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">岩級</td><td>岩盤分類基準に従い岩級が的確に記録されているか</td><td>―</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">地盤留意箇所の有無</td><td>断層</td><td>有・無</td><td>断層の状況が正確に記録されているか、</td><td rowspan="2">○風化によるD級岩盤
掘削除去を基本とする。

○断層（上記掘削除去が困難な場合）
・規模が小さく(目安値 1m 程度未満)、堤体安定性に問題が生じるようなものではないと判断される場合
無処理(ロック材盛立時の通常の岩着処理を実施)
・断層幅が広く(目安値 1m 程度以上)かつ連続する場合
表面清掃後、細粒ロック材(ロック材の最大粒径を 150mm にカットしたもの)を高さ１m 程度、幅断層幅＋左右それぞれ 1m 程度敷き、その上にロック材を盛立てる（通常の岩着処理も実施)。なお、置換えの要否については都度、施工現場にて確認を行う。
※なお、D 級岩盤以下の岩盤が数 m 以上の規模で広域に分布し、堤体の安定性に影響を与えるようなことが懸念された場合は、対応方針について別途検討する。
※フィルター敷については、設計粒度そのものが細かいため、上記細粒材による対応は不要とする。
 
</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>変質・
劣化部</td><td>有・無</td><td>変質部の状況が正確に記録されているか</td></tr>
<tr><td>湧水の
有無</td><td>有・無</td><td>湧水の状況が正確に記録されているか</td><td>○湧水量が少ない場合(目安値：1L/min 程度未満)
無処理を基本とするが湧水がコア部に流れ込まないよう、下流側ロック敷きでは下流側へ導水する掘削形状とする。
上流側ロック敷きではコア部に流れ込まないような掘削形状とする。

○湧水量が多い場合(目安値：1L/min 程度以上)
①基礎岩盤面やボーリング工から湧水がある場合：盛立てに障害とならないようコア敷と同様に湧水処理を行う。
②沢水等上部から浸透している場合：盛立面に水が浸入してこないよう外部に排水する。</td><td></td></tr>
<tr><td>ボーリング孔</td><td>有・無</td><td>掘削面で確認されたボーリング孔が正確に記録されているか</td><td>孔埋めを実施する。</td><td></td></tr>
<tr><td>その他</td><td>有・無</td><td>その他、特筆すべき事象はないか</td><td>―</td><td></td></tr>
</table>

※フィルター敷のうち、止水性が求められているブランケットグラウチング改良範囲については、コア敷に準ずる。

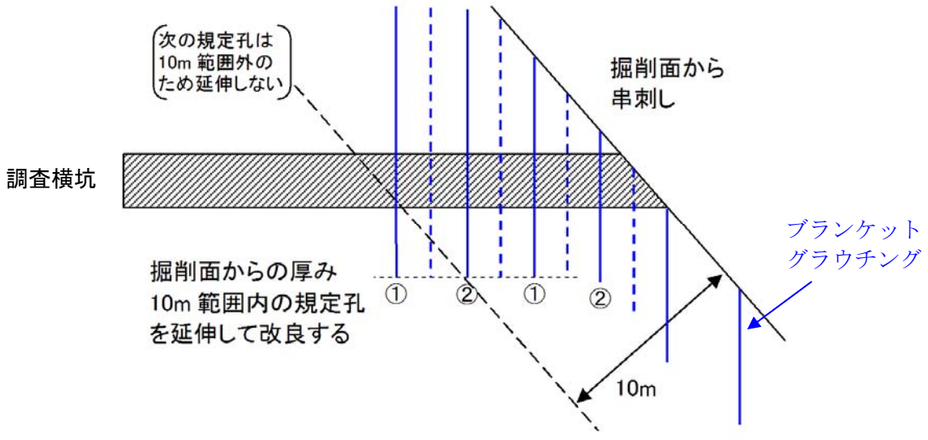


図-1 調査横坑に近接する箇所の延伸

【参考資料 1】崩落の可能性がある場合の対応

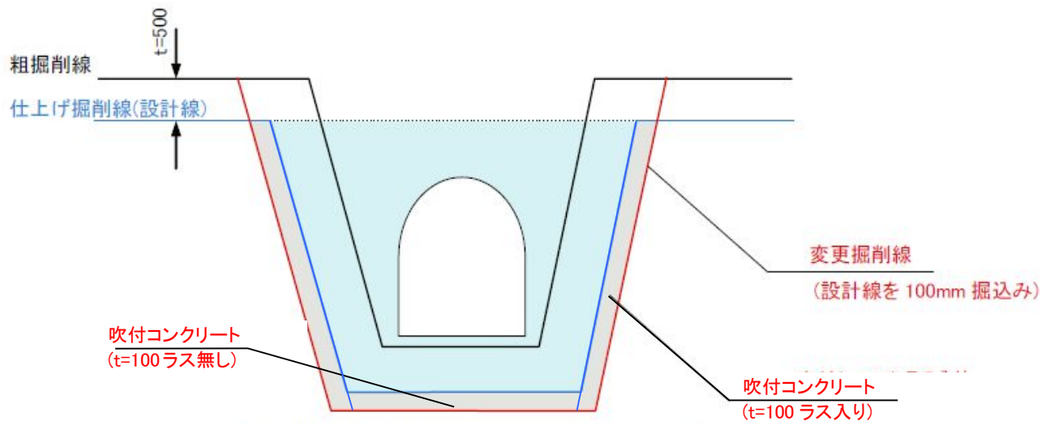


図　掘削変更形状のイメージ(監査廊)

※吹付コンクリート
通常の無筋コンクリートの
強度である 18N 以上

【参考資料 2】フィルダムの施工（仕上げ掘削）

5. 盛　立

5.1 盛立準備

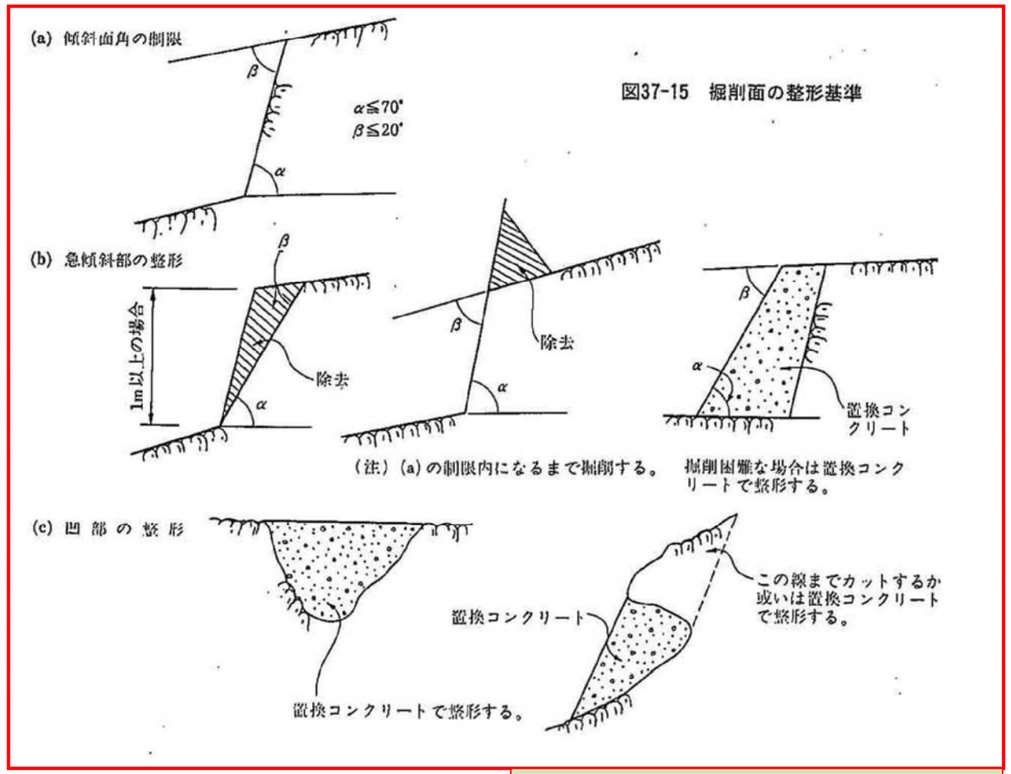
5.1.1 仕上げ掘削

フィルダムでは，遮水ゾーンの基礎と透水ゾーン及び半透水ゾーンの基礎ではその必要条件が異なり，遮水ゾーンの基礎では止水性が重視されるのに対し，遮水ゾーン以外の基礎では支持力，剪断抵抗及びパイピングに対する抵抗性が要求される。従って，基礎の掘削についても分離して考えることが必要である。

遮水ゾーンの基礎は，一般に十分な遮水性が期待できる岩まで掘削されるのが普通である。しかし，風化が深部まで進んでおり，それまで掘削することが極めて困難な場合には，グラウト等止水対策工を実施して掘削に代えることもあるが，大型のダムの場合には慎重な検討が必要である。

これに対し，その他のゾーンの基礎では，必ずしも岩まで掘削しないで，河床堆積層などを残しておくことが多い。

遮水ゾーンの基礎掘削形状及び勾配は，アバットメントが急峻でＶ字形をなしていたり，オーバーハング部や著しい凹凸がある場合には，遮水部のスムーズな圧縮沈下が阻害され，亀裂の原因となることがあるので注意が必要である。寒河江ダムでは図37-15に示す基準で整形している。



上記、整形基準を参考に仕上げ掘削を行う。

1.3　非常用洪水吐シュート敷

表-5　岩盤判定会議での主な確認事項（非常用洪水吐きシュート敷）

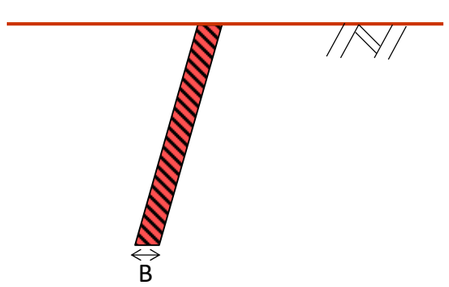
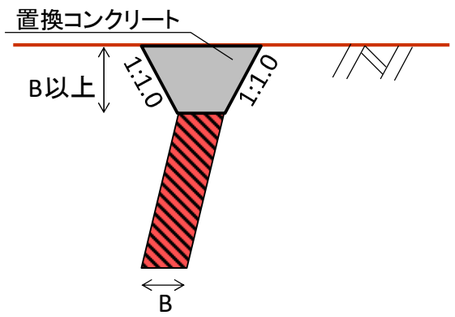
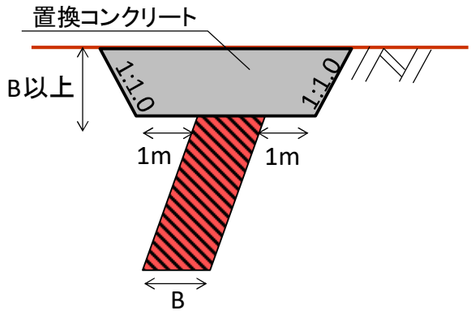
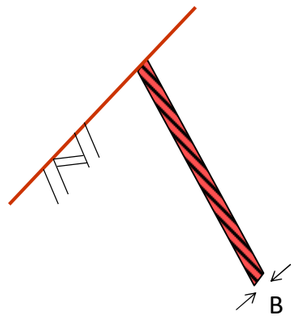
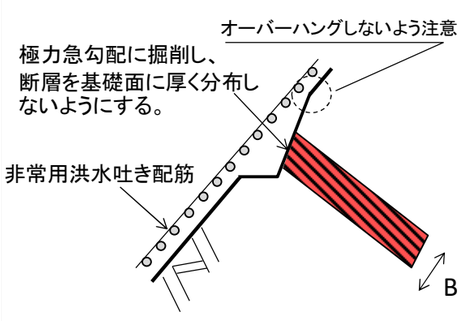
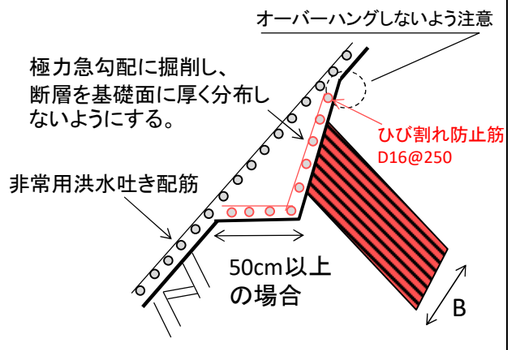
項目			評価方法	対応	備考
地質			地質が適切に記録されているか	―	
岩級			岩盤分類基準に従い岩級が的確に記録されているか	―	
地盤留意箇所の有無	断層	有・無	断層の状況が正確に記録されているか、	○D級岩盤 D級岩盤が分布する場合には掘削除去を基本とし、掘削除去できない場合には置換コンクリート等の丁寧な着岩処理を行う。 ○断層 ・横断方向に断層が分布する場合 縦断方向にキー形状となるよう断層部をＶカットする。 ・縦断方向に断層が分布する場合 無処理を基本とする。 ただし、躯体の安定性に影響を及ぼすと判断された場合には別途検討する。 ※可能な範囲でD級岩盤を掘削除去することで、不等沈下も軽減でき、除去した部分では段切り形状となるため滑動に対する抵抗も期待できる。	
	変質・ 劣化部	有・無	変質部の状況が正確に記録されているか		
	湧水の 有無	有・無	湧水の状況が正確に記録されているか	○湧水量が少ない場合(目安値：1L/min程度未満) 無処理を基本とする。 ○湧水量が多い場合(目安値：1L/min程度以上) コンクリート吹付、躯体構築時に湧水がコンクリートの品質に影響しないよう排水材を先行して設置し、適切に下流に導水する。	
	ボーリング孔	有・無	掘削面で確認されたボーリング孔が正確に記録されているか	孔埋めを実施する。	
	その他	有・無	その他、特筆すべき事象はないか	―	

1.4　常用洪水吐き(流入部,吐口部)、非常用洪水吐き(シュート部以外)

表-5　岩盤判定会議での主な確認事項（常用洪水吐き(流入部,吐口部)、非常用洪水吐き(シュート部以外)）

項目			評価方法	対応	備考
地質			地質が適切に記録されているか	―	
岩級			岩盤分類基準に従い岩級が的確に記録されているか	―	
地盤留意箇所の有無	断層	有・無	断層の状況が正確に記録されているか、	○風化によるD級岩盤 基礎岩盤はCL1級岩盤以上を基本としているため、D級岩盤は掘削除去を行い、置換コンクリートによる対応を基本とする。 ○断層（上記掘削除去が困難な場合） ・規模が小さく(目安値1m程度未満)、堤体安定性に問題が生じるようなものではないと判断される場合 Vカット処理を行い、極力弱部が基礎面に現れないようにする。 ・断層幅が広く(目安値1m程度以上)かつ連続する場合 掘削除去および置換コンクリートによる対応を基本とするが、躯体の安定性に影響を及ぼすと判断された場合には、別途FEM解析等により掘削形状を検討する。	
	変質・劣化部	有・無	変質部の状況が正確に記録されているか		
	湧水の有無	有・無	湧水の状況が正確に記録されているか	○湧水量が少ない場合(目安値：1L/min程度未満) 無処理を基本とする。 ○湧水量が多い場合(目安値：1L/min程度以上) コンクリート吹付、躯体構築時に湧水がコンクリートの品質に影響しないよう排水材を先行して設置し、適切に下流に導水する。	
	ボーリング孔	有・無	掘削面で確認されたボーリング孔が正確に記録されているか	孔埋めを実施する。	
	その他	有・無	その他、特筆すべき事象はないか	―	

表-6 洪水吐き基礎における断層部の掘削除去（案）

劣化幅		（Ⅰ）断層・D級：～5cm程度	（Ⅱ）断層・D級：5cm～50cm程度	（Ⅲ）断層・D級：50cm～200cm程度	（Ⅳ）断層・D級：200cm以上
対策方針		隙間等ができないよう確実に充填できるよう丁寧な着岩処理を行う。	デンタルワーク（断層処理工）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。 斜面部については、置換コンクリートの厚みが50cm以上となる場合には洪水吐き鉄筋とは別にひび割れ防止筋を外側に配置する。	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。 斜面部については、置換コンクリートの厚みが50cm以上となる場合には洪水吐き鉄筋とは別にひび割れ防止筋を外側に配置する。	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Shasta理論に基づく形状決定や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	底版部				（別途FEM解析等により規模を決定する）
	斜面部			 ※鉄筋のかぶり：110mm	

※B：断層・D級の劣化幅

※斜面部の掘削形状については、上表を参考に断層の分布や設計掘削勾配等を勘案し、個別に判断する。

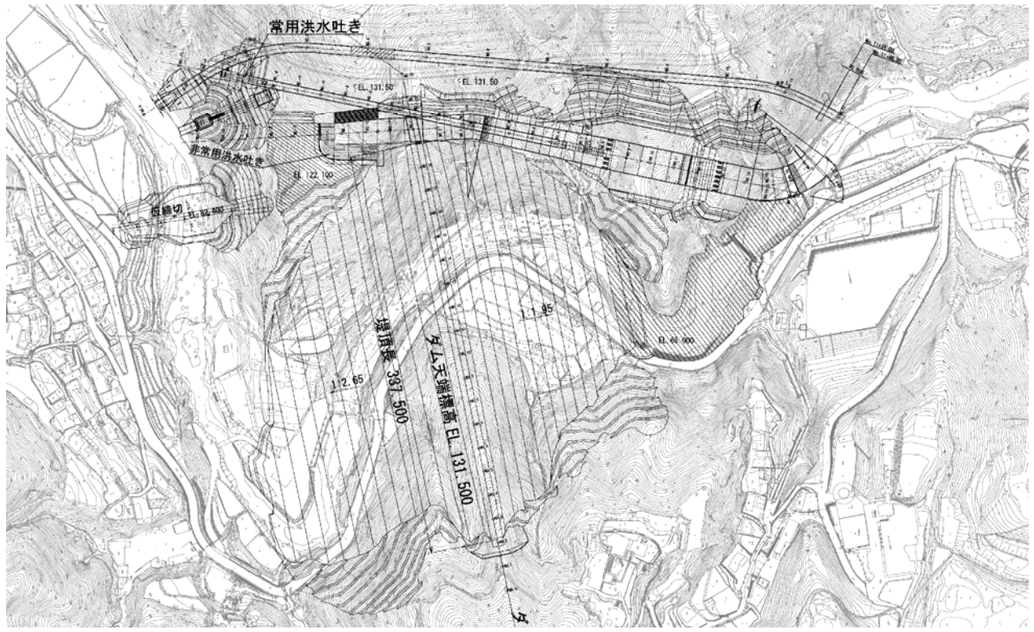
※底盤に分布する場合、ジョイント位置や劣化幅、周辺岩盤状況等を勘案し、個別に判断する。

2. ダム緒元

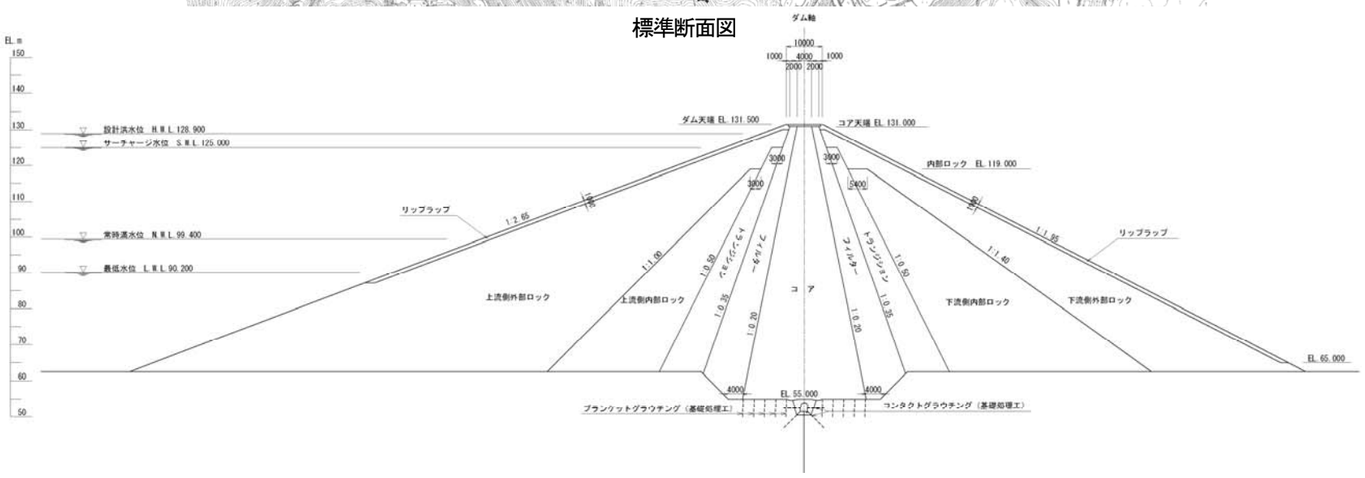
表－１　ダム諸元表

項目		単位	諸元	項目			単位	諸元
貯水池	集水面積	km^2	52.2	洪水吐き	非常用洪水吐き	型式	－	側水路
	湛水面積（S.W.L）	m^2	810,000			越流頂長	m	71.3
	総貯水容量	m^3	18,000,000			越流頂標高	EL. m	125
	有効貯水容量	m^3	16,400,000		第一減勢工	型式	－	水平水叩型跳水式
	治水容量	m^3	14,000,000			寸法	m	B25m×L60m
	利水容量	m^3	2,400,000			水叩き標高	EL. m	66.0
	堆砂量	m^3	1,600,000			壁高	m	18.0
	設計洪水位	EL. m	128.9			副ダム高さ	m	8.0
	サーチャージ水位	EL. m	125.0			副ﾀﾞﾑ天端標高	EL. m	74.0
	常時満水位	EL. m	99.4		第二減勢工	型式	－	水平水叩型跳水式
	最低水位	EL. m	90.2			寸法	m	B25m×L60m
流量	ダム設計洪水流量	m^3/s	1,300			水叩き標高	EL. m	51.0
	計画高水流量	m^3/s	850			壁高	m	16.0
	計画最大放流量	m^3/s	250			副ダム高さ	m	6.0
	計画放流量	m^3/s	160			副ﾀﾞﾑ天端標高	EL. m	57.0
	減勢池設計対象流量	m^3/s	870	転流工	仮排水路トンネル	断面形	－	2r標準馬蹄形
	転流工設計対象流量	m^3/s	530			内径	m	7.1
						延長	m	548
堤体	型式		－	中央コア型 ﾛｯｸﾌｨﾙﾀﾞﾑ	取水放流設備	型式		－	側壁付き円形多段式
	堤頂標高		EL. m	131.5		ゲート寸法		m	φ0.70～φ1.30
	基礎岩盤標高		EL. m	55.0					
	堤高		m	76.5		放流	利水用ｹﾞｰﾄ	mm	φ300　JFG
	堤頂長		m	337.5		ｹﾞｰﾄ寸法	低下用ｹﾞｰﾄ	mm	φ850　JFG
	堤頂幅		m	10.0					
	堤体勾配	上流	－	1:2.65					
		下流	－	1:1.95					
	堤体積		m^3	2,222,000					
洪水吐き	常用洪水吐き	型式	－	トンネル型式					
		方式	－	ｵﾘﾌｨｽによる自然調節					
		断面形	－	3r標準馬蹄形					
		内径	m	5.9					
		延長	m	248					
		寸法	m	B3.6×H3.6					
		呑口標高	EL. m	99.4					

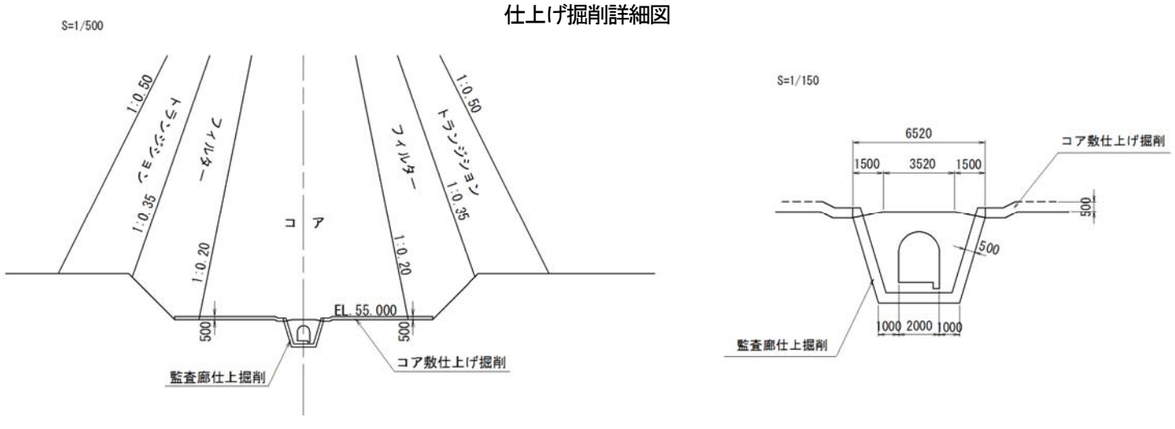
ダム平面図



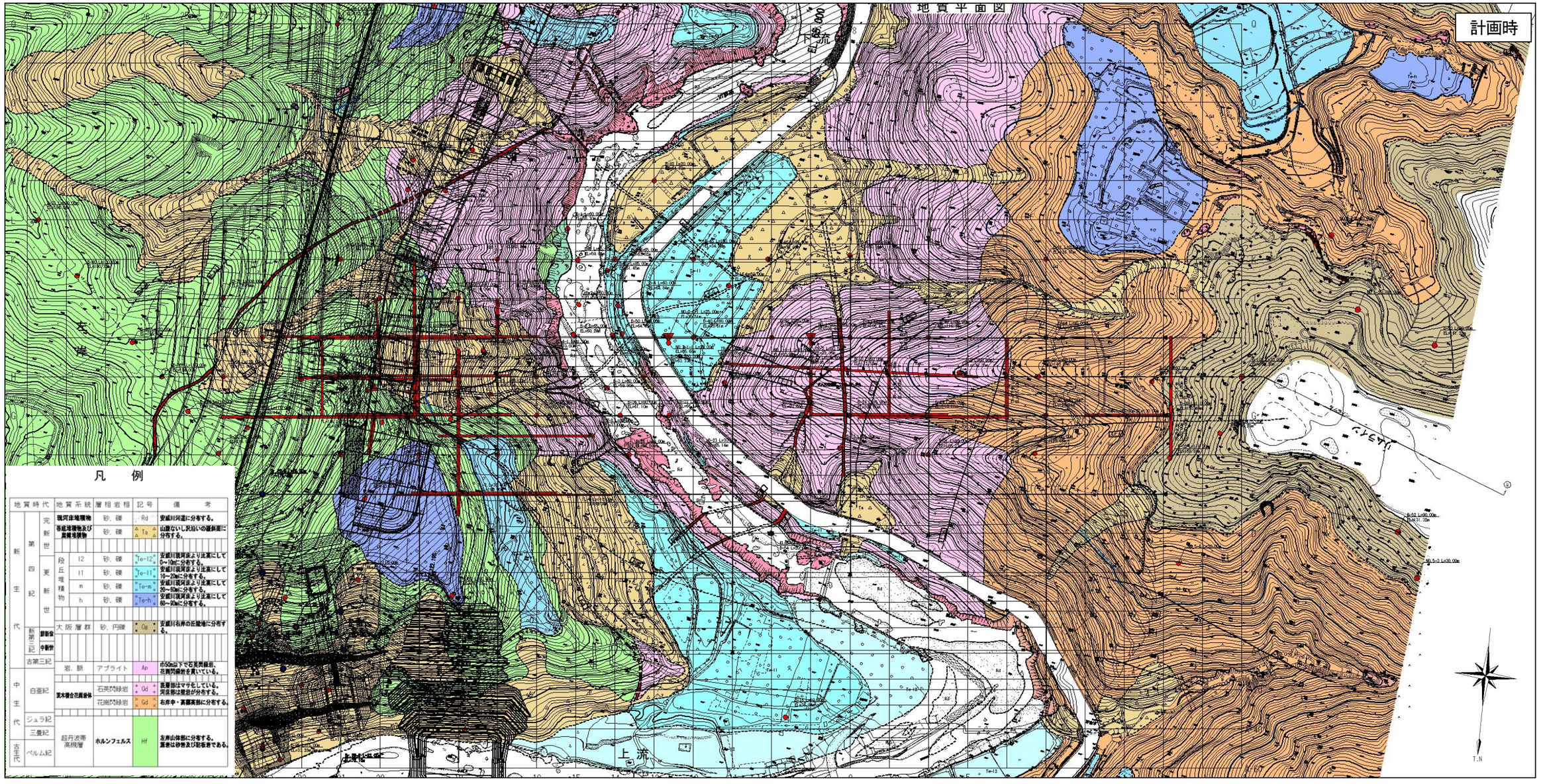
標準断面図



仕上げ掘削詳細図



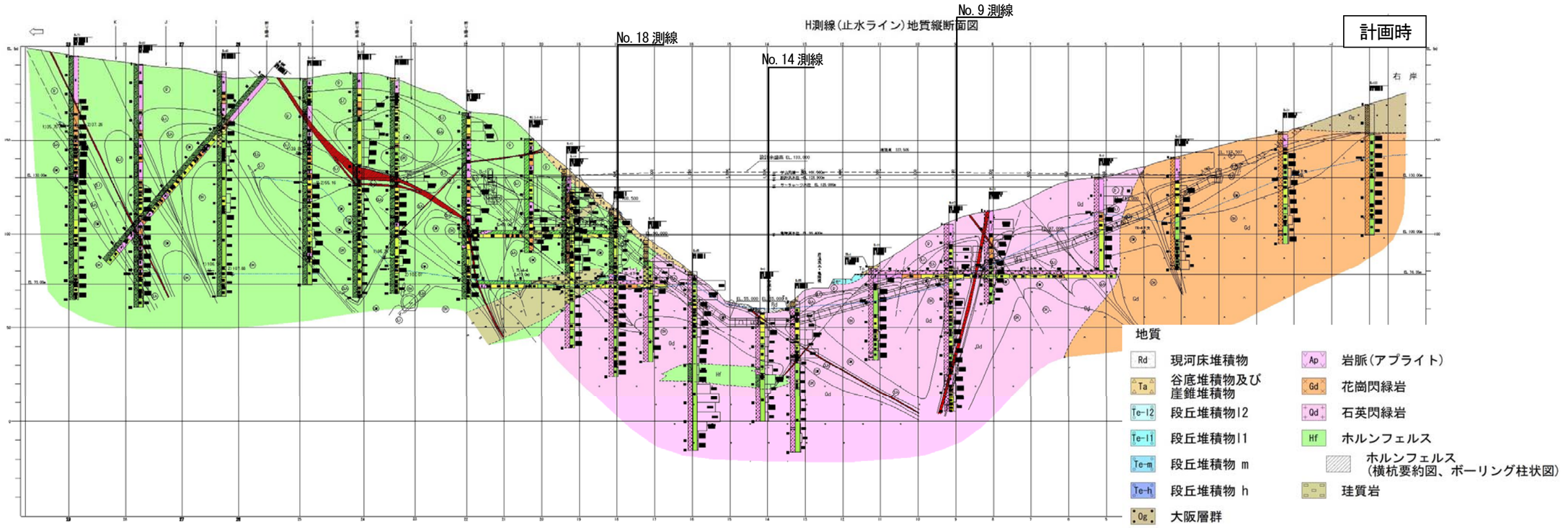
計画時のダムサイト地質平面図



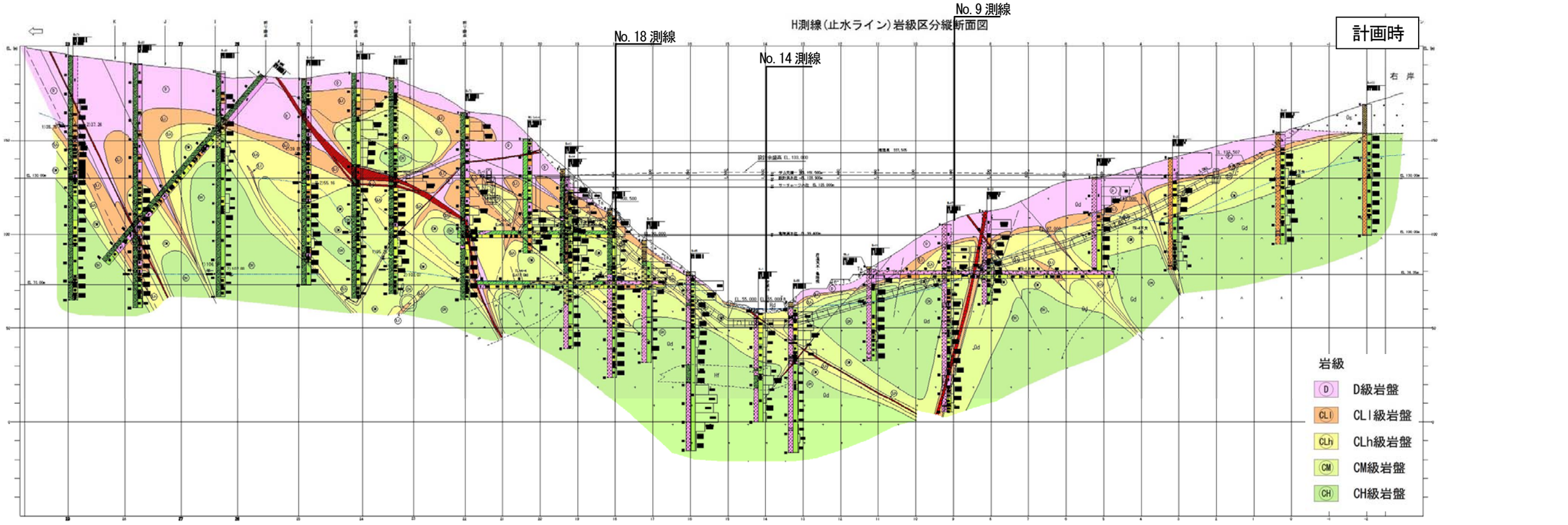
※ホルンフェルス

砂岩泥岩層が熱変成作用を受けて　緻密・硬質化した岩盤

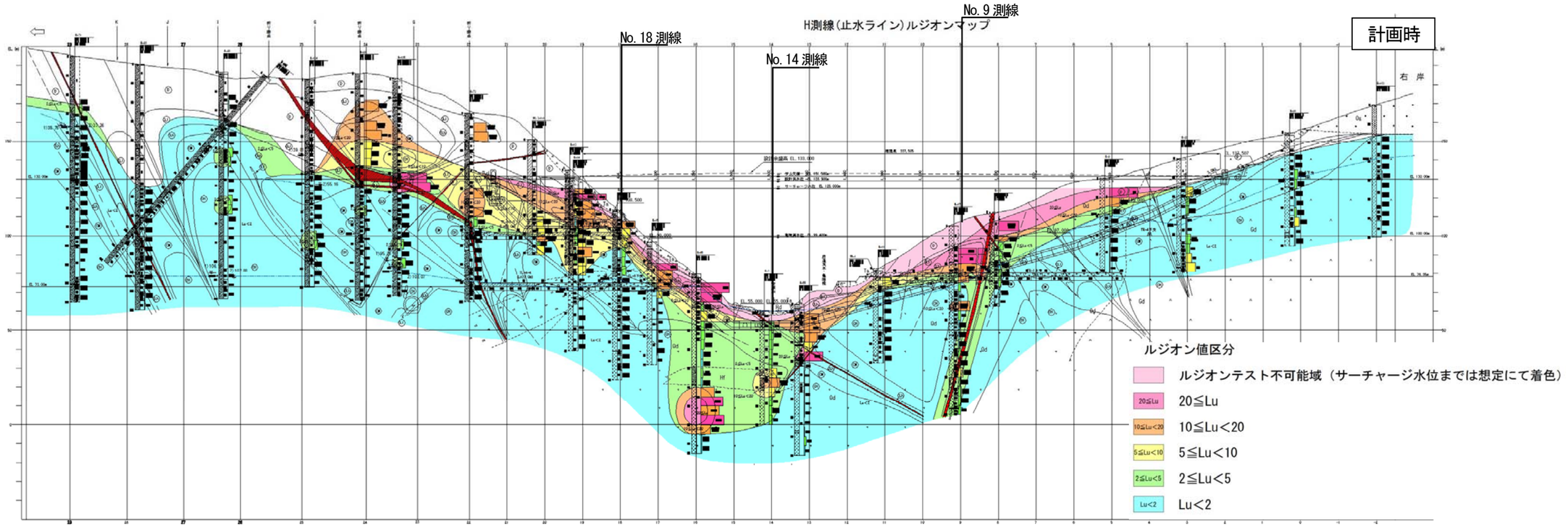
計画時のダム軸地質断面図



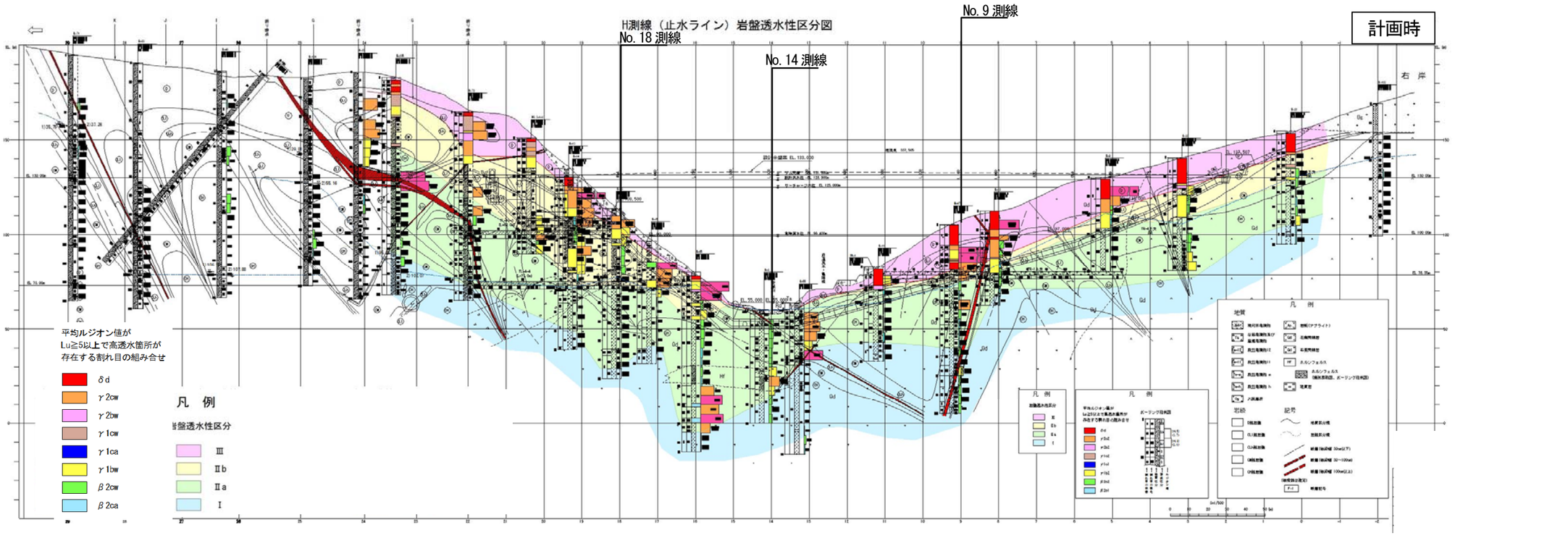
計画時のダム軸地岩級区分図



計画時のダム軸ルジオンマップ



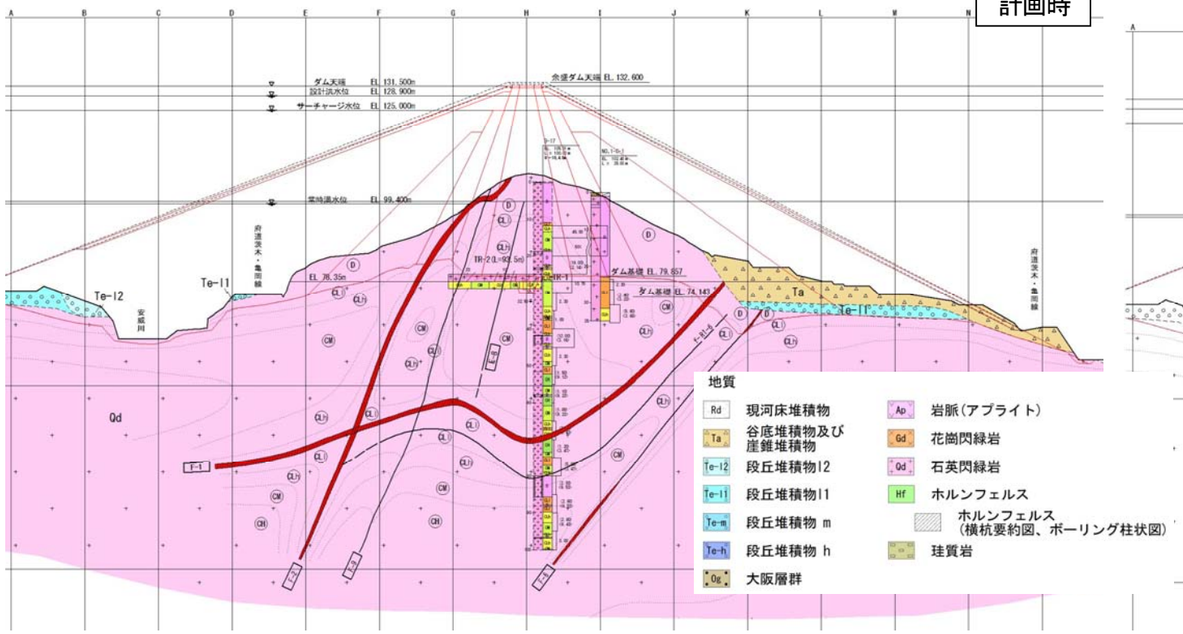
計画時のダム軸岩盤透水性区分図



計画時の横断面図（9 測線）

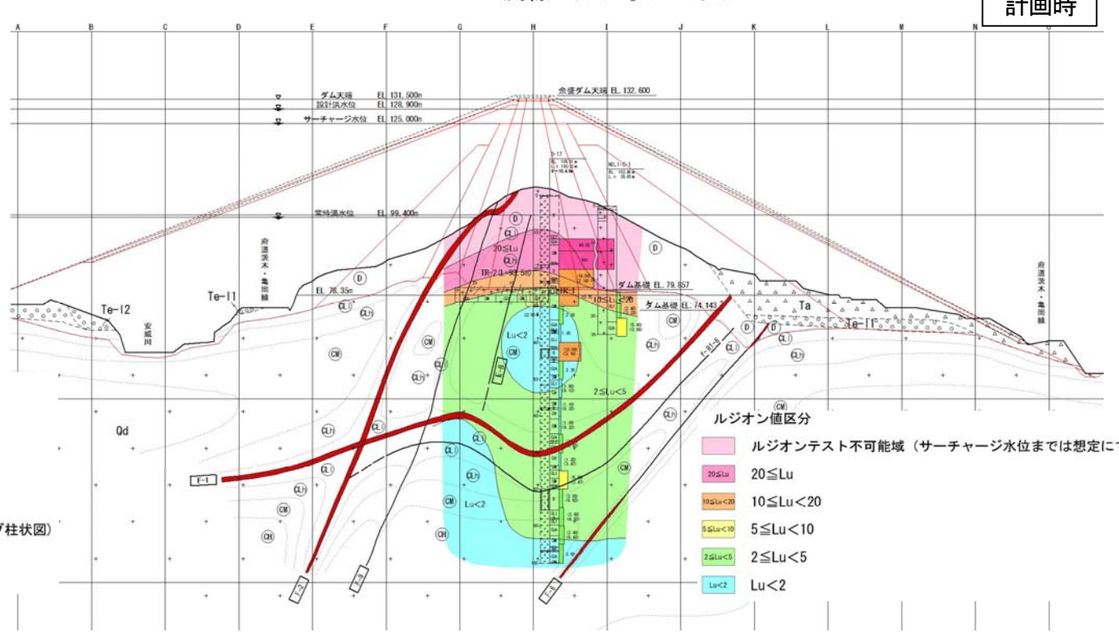
9測線　地質横断面図(地質)

計画時



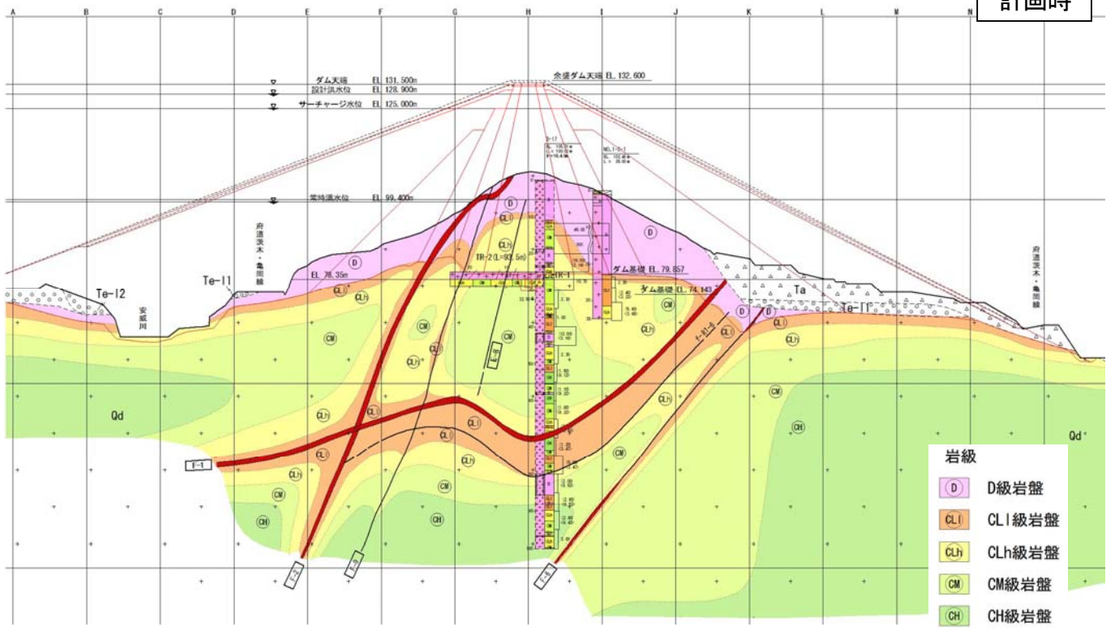
9測線　ルジオンマップ

計画時



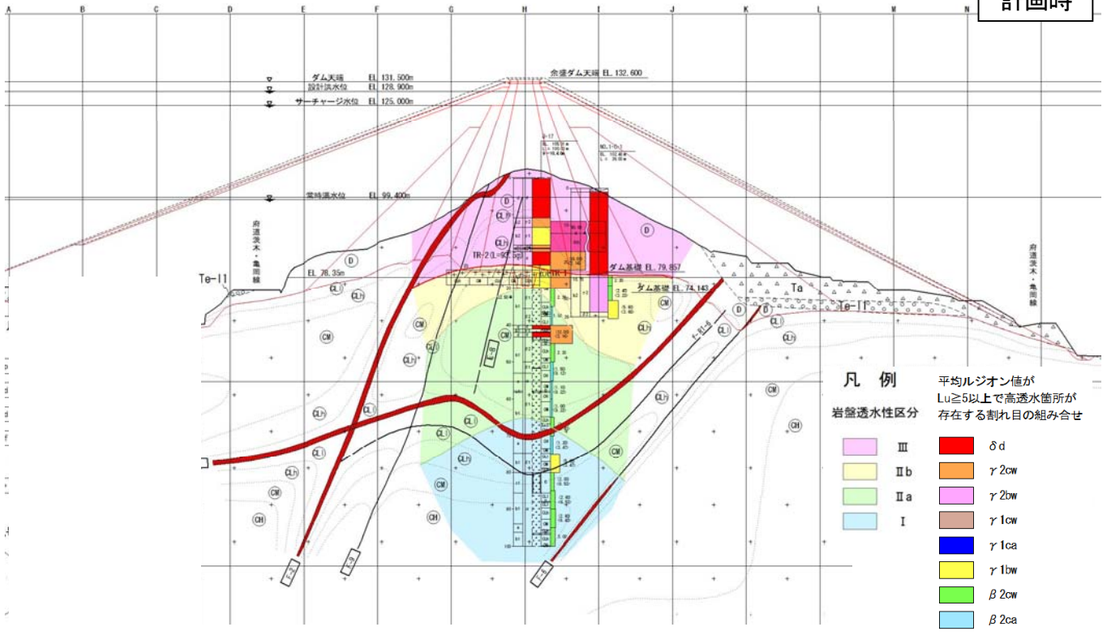
9測線　地質横断面図(岩級)

計画時



9測線　岩盤透水性区分図

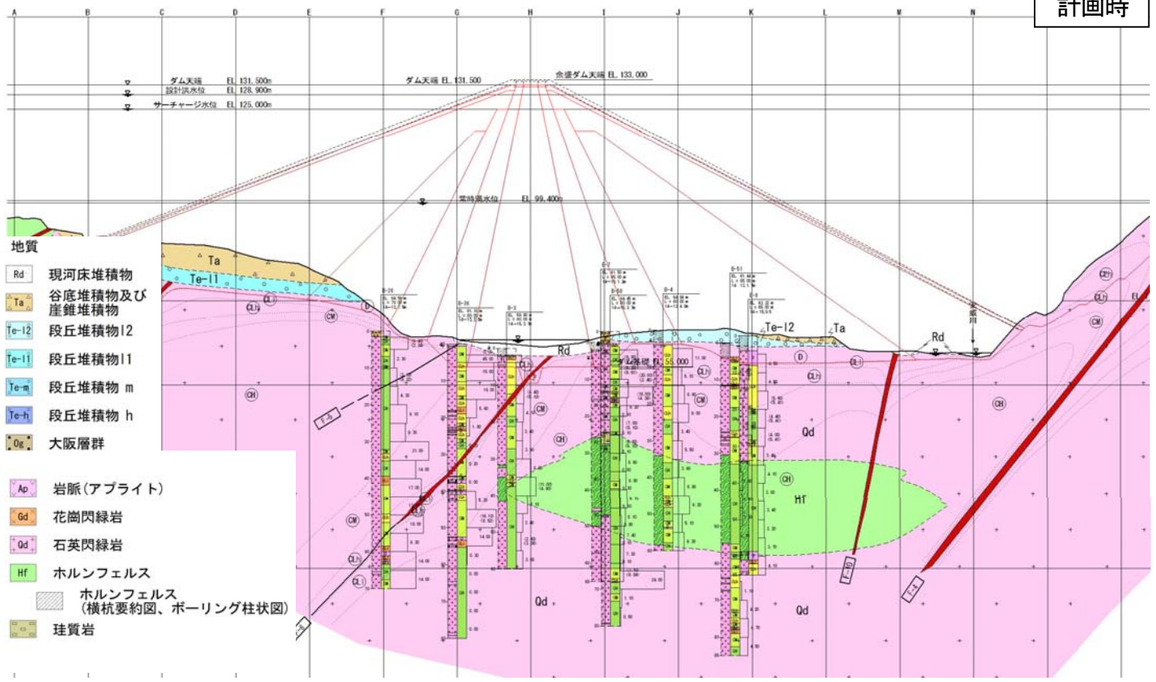
計画時



計画時の横断面図（14 測線）

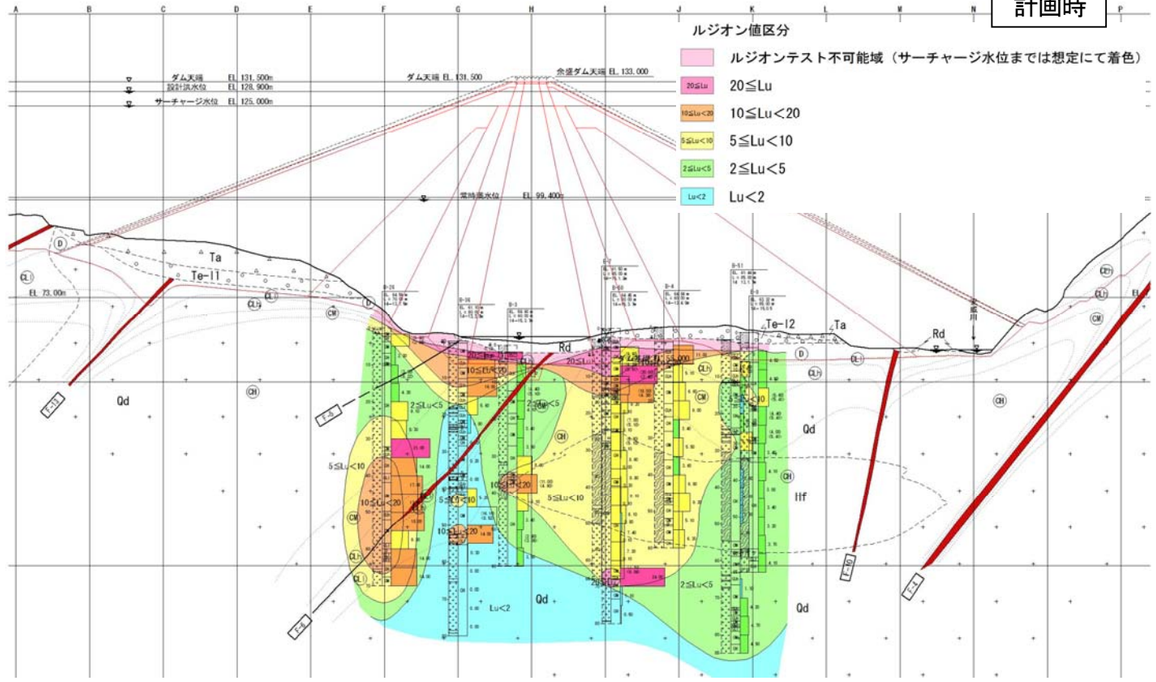
14測線　地質横断面図(地質)

計画時



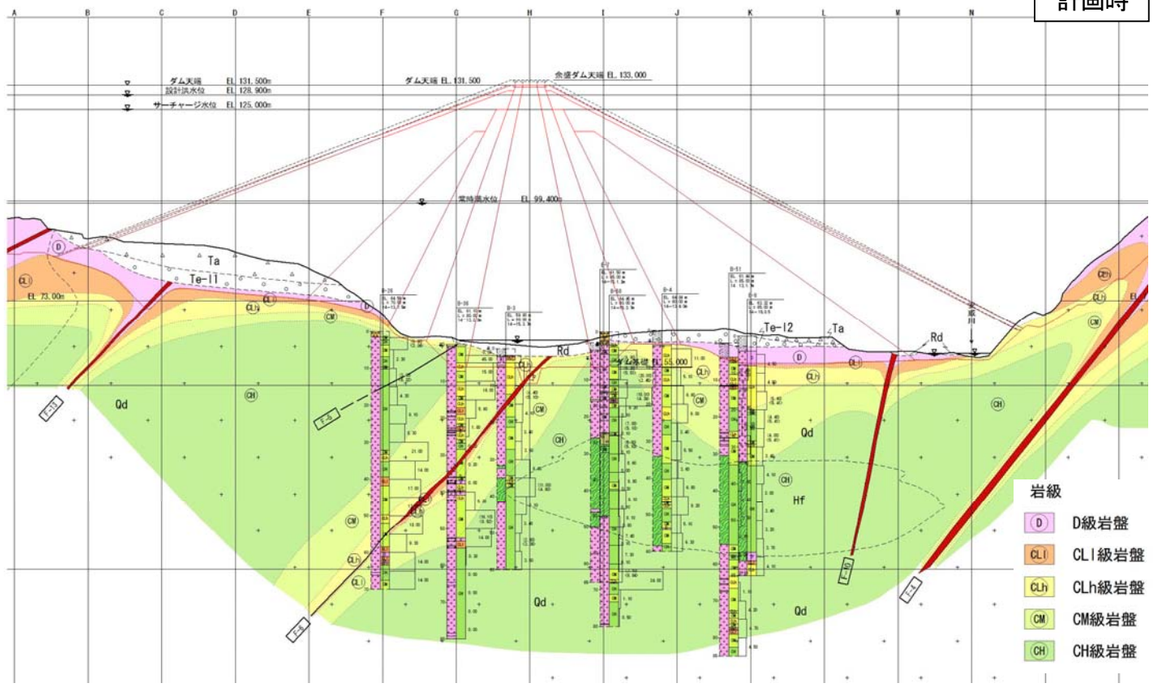
14測線　ルジオンマップ

計画時



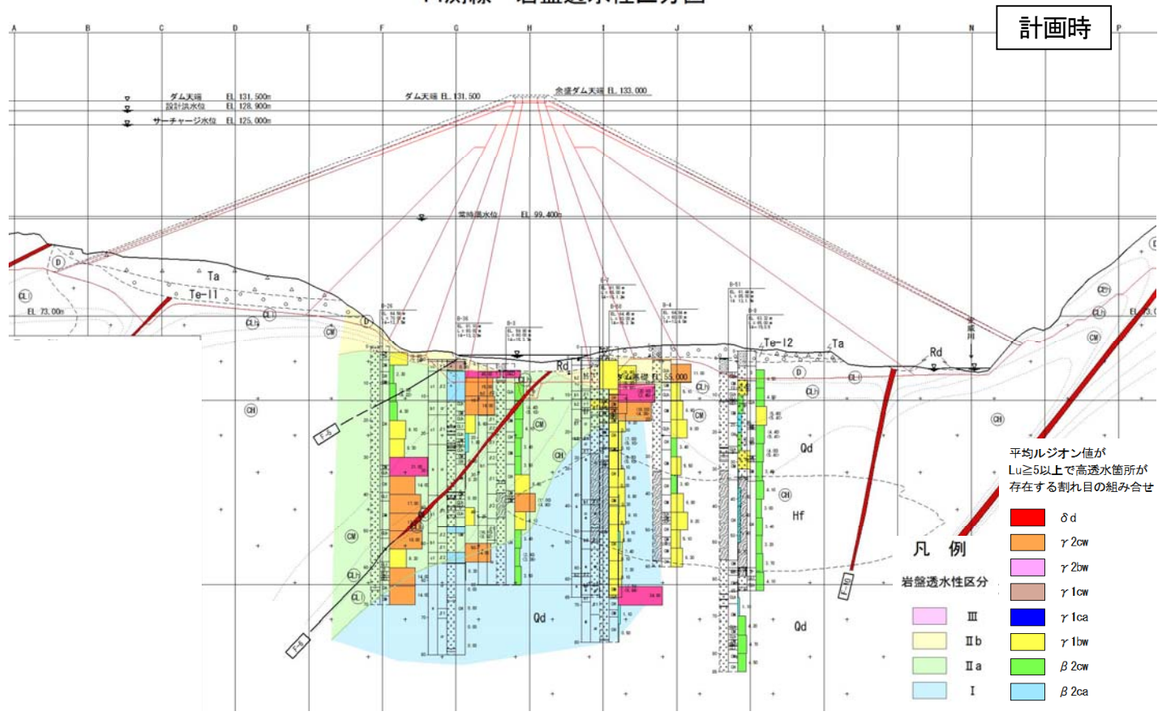
14測線　地質横断面図(岩級)

計画時



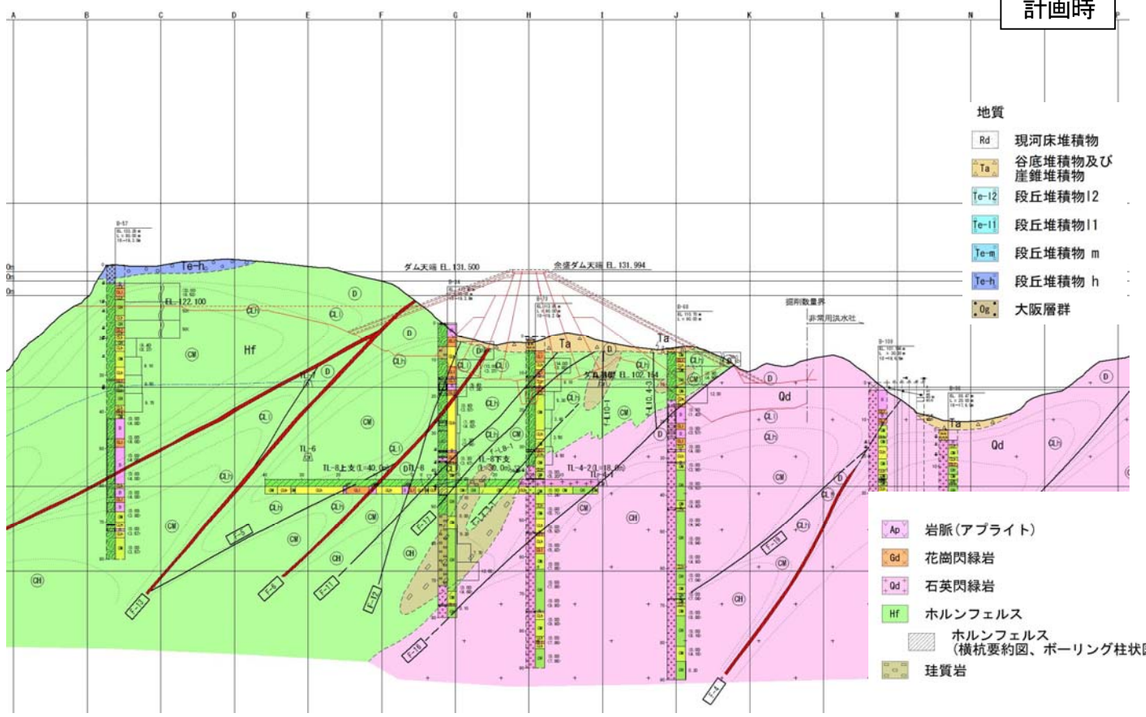
14測線　岩盤透水性区分図

計画時



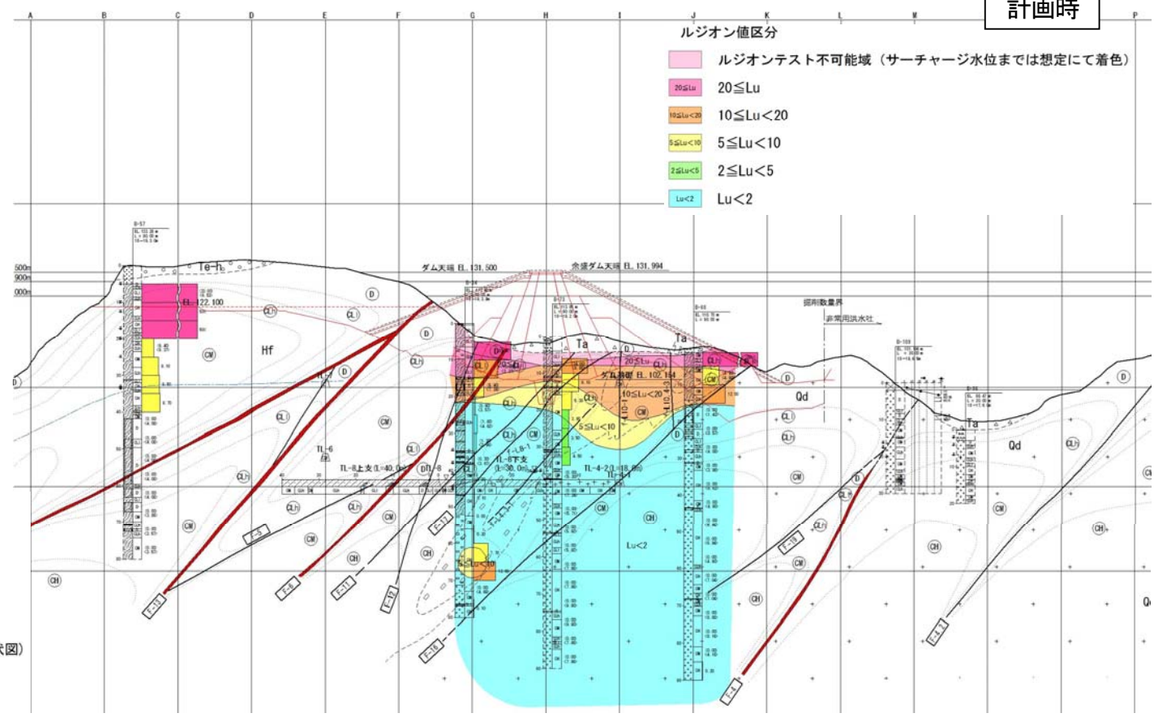
18測線　地質横断面図(地質)

計画時



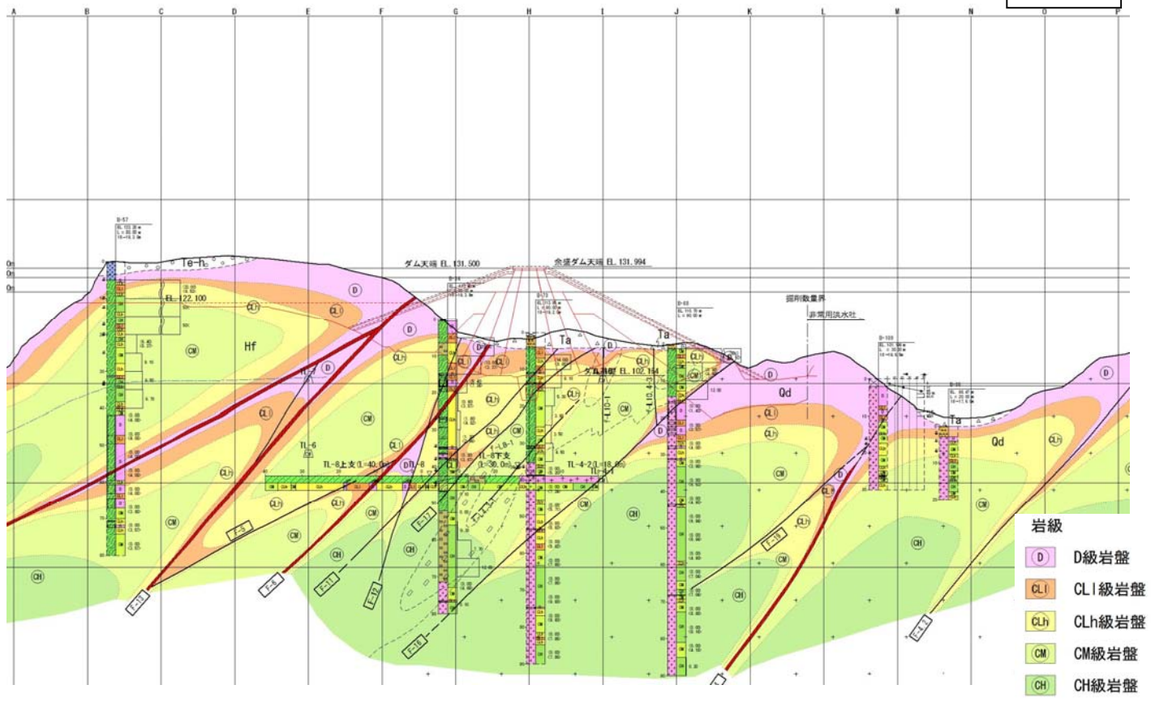
18測線　ルジオンマップ

計画時



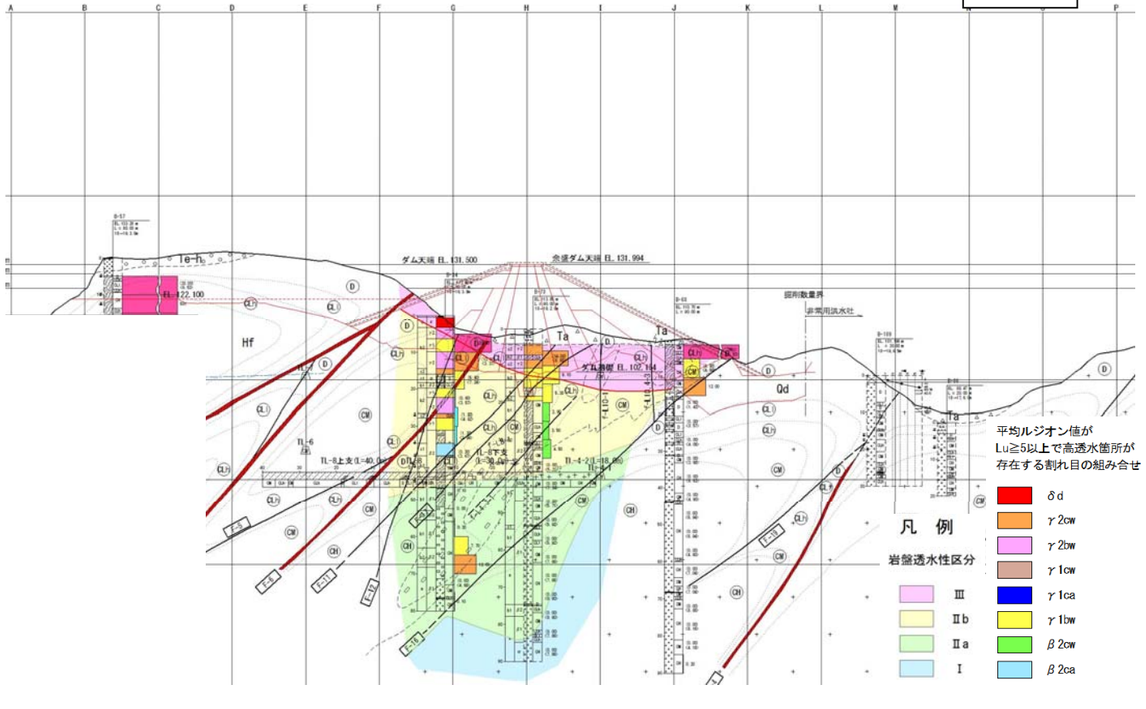
18測線　地質横断面図(岩級)

計画時

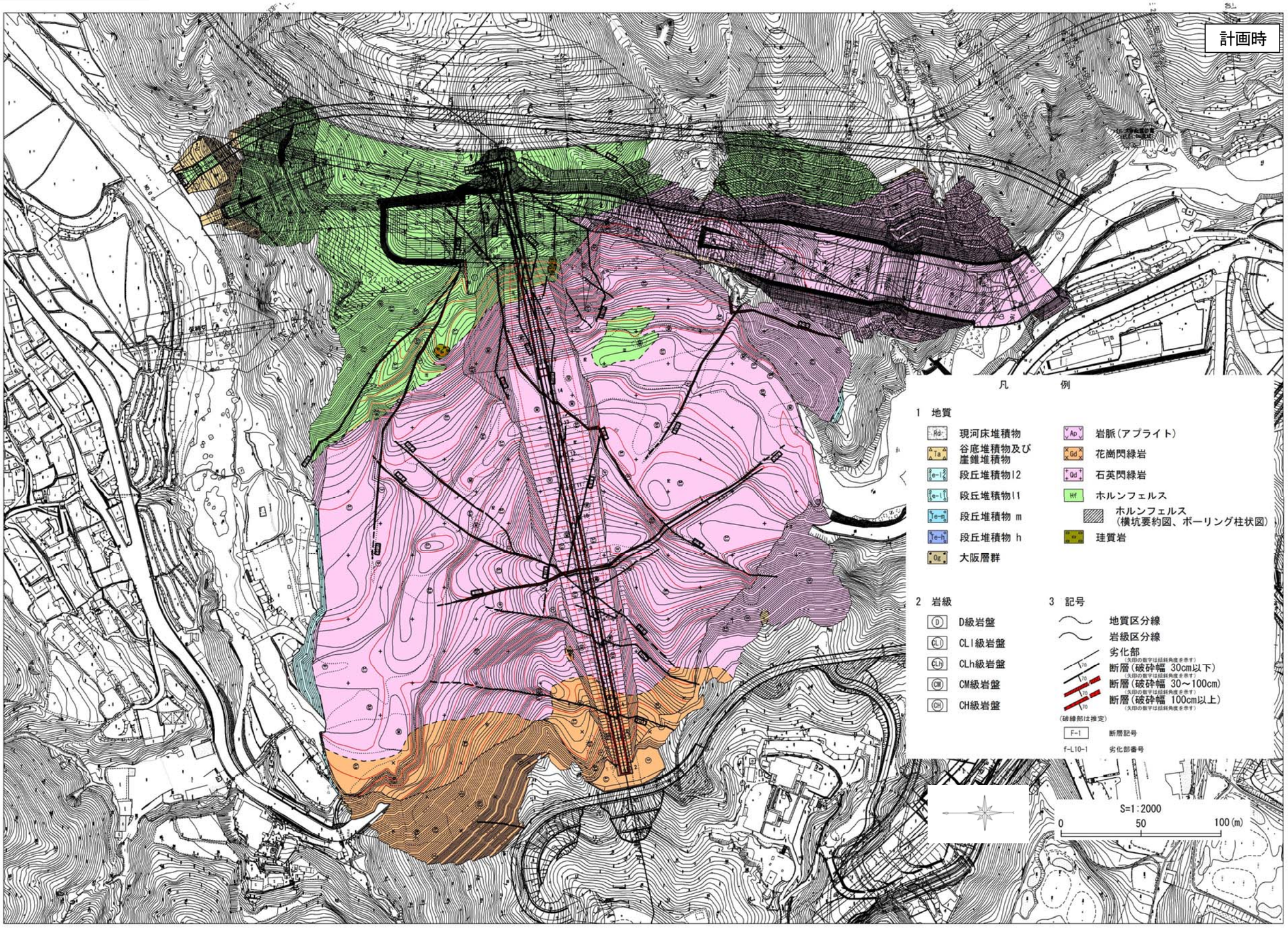


18測線　岩盤透水性区分図

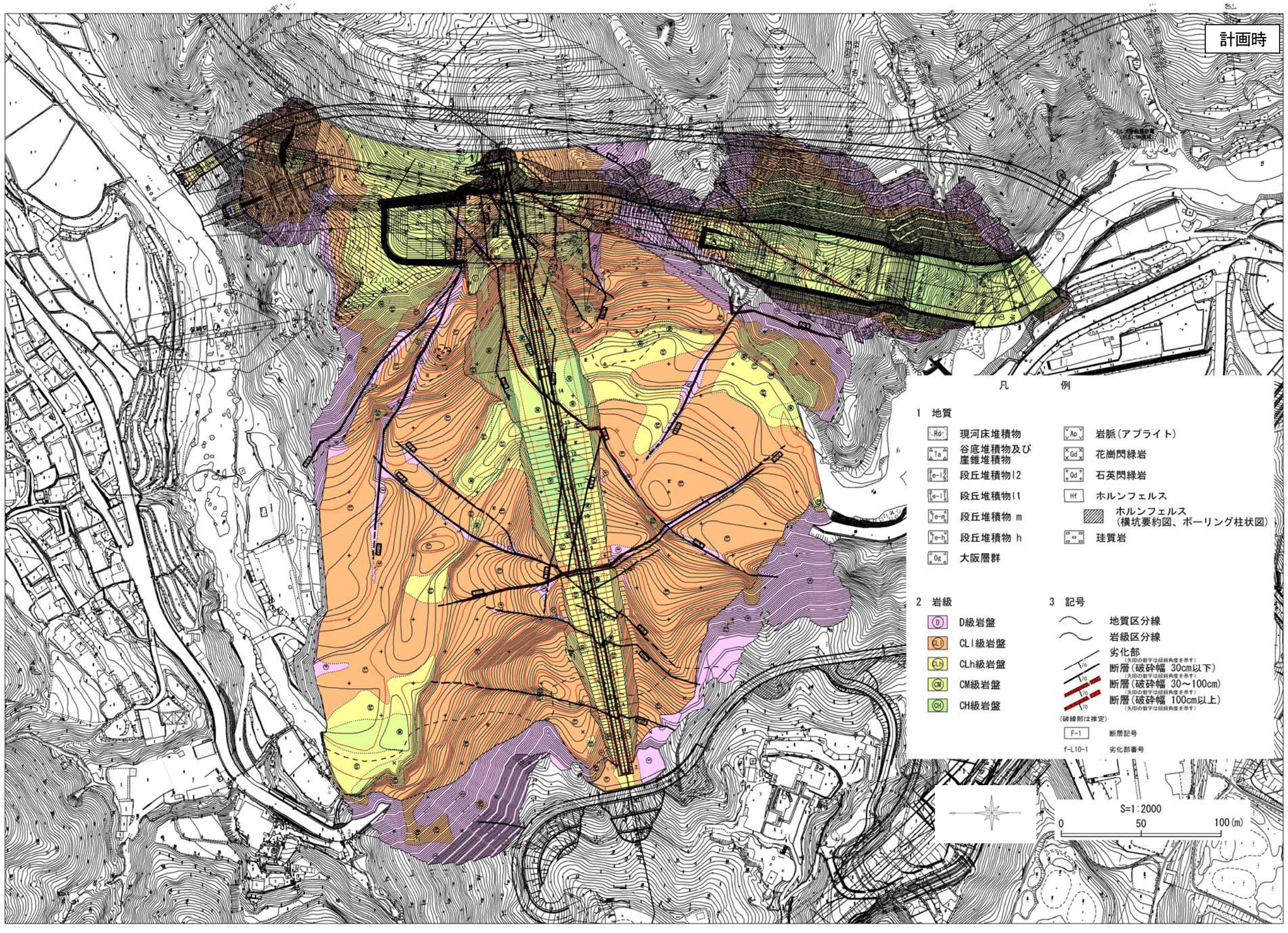
計画時



計画時の掘削平面図（地質）



計画時の掘削平面図（岩級）



3. 岩盤分類基準

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)				
割れ目の状態	a	b	c1	c2	d	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																		
Ⅲ						CM	CM	CLh					CLh	CLI				CLI	CLI						
Ⅳ						CM	CM						CLI	CLI				CLI	CLI						
Ⅴ																									D
Ⅵ																									D
Ⅶ																									D

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)				
割れ目の状態	a	b	c1	c2	d	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																									D
Ⅵ																									D
Ⅶ																									D

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)				
割れ目の状態	a	b	c1	c2	d	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	CLI			CLh	***CLh***	CLI				CLI	CLI						
Ⅳ						CM	CM	CLh	CLI				CLI	***CLI***				CLI	***CLI***						
Ⅴ																									D
Ⅵ																									D
Ⅶ																									D

CH / CM / CLh / CLI / D ： 掘削面で確認した区分要素の組合せ

CH / CM / CLh / CLI / D ： 調査時に想定した区分要素の組合せ

コア・フィルター敷の基礎岩盤

ロック敷の基礎岩盤

グラウチング試験実施

CLh / ***CLI*** 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刺さる。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。狭在物を厚く（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。

今回確認範囲に分布する主な細区分組合せ

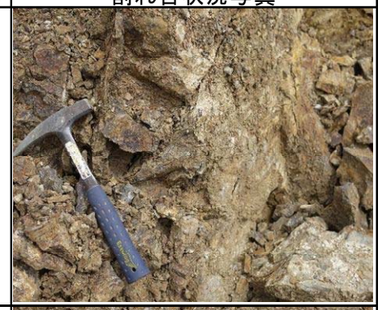
※ボーリングコアにおける割れ目の状態区分

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。

安威川ダム　ダム基礎掘削面の岩盤分類基準(案)

地質区分	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
岩級区分	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。	AⅠa AⅡa BⅠa BⅡa BⅠb BⅡb		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。	AⅠa AⅡa BⅠa BⅡa BⅠb BⅡb	○	○
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。	(BⅢa) BⅡc1 BⅢb (BⅣa) (BⅣb)		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。	(BⅢa) BⅡc1 BⅢb (BⅣa) (BⅣb)	○	○
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、ハンマーの中程度の打撃で割れる。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。	BⅢc1 BⅣc1 CⅢc1		岩石は弱いながら風化は岩芯まで及んぶ。 ハンマーの打撃でやや鈍い金属音を発し、ハンマーの中程度の打撃で割れる。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。	BⅢc1 BⅣc1 CⅢc1	○	○
CLl		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、ハンマーの中程度の打撃で割れる。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、**<u>数mm程度の風化した粘土等の挟在物を挟む。</u>** シュミットロックハンマー反発度は20以下。	BⅢc2 BⅣc2 CⅢc2 CⅣc1 CⅣc2		岩石は弱いながら風化は岩芯まで及んぶ。 ハンマーの打撃でやや鈍い金属音を発し、ハンマーの中程度の打撃で割れる。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。 割れ目および潜在割れ目に沿って黄褐～褐色化する。 割れ目間隔は5cm以下。 **<u>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。</u>** シュミットロックハンマー反発度は20以下。	BⅢc2 BⅣc2 CⅢc2 CⅣc1 CⅣc2	×	○
		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ボロボロに砕け、ハンマーピックで引っ掻き傷ができる。 ねじり釜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。	DⅢc1 DⅢc2 DⅣc1 DⅣc2		岩石は風化が進み硬軟の岩塊が混在する。 割れ目および潜在節理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。	DⅢc1 DⅢc2 DⅣc1 DⅣc2		
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。	EⅤd EⅥd EⅦd		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。	EⅤd EⅥd EⅦd	×	×

安威川ダム　コア敷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	割れ目状況写真
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

割れ目面の風化区分 ＼ 割れ目の状態区分 ／ 岩盤透水性区分	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	b		1箇所のみであるが、7.4Lu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）
			1箇所のみであるが、28Luを示す。（β2ca）
	a		深部にほとんどが存在し、Lu＜5程度となる。
Ⅰ			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

Qd: 石英閃緑岩

割れ目面の風化区分 ＼ 割れ目の状態区分 ／ 岩盤透水性区分	d	cw	ca	bw	ba	a
δ	Ⅲ	×	×	×	×	×
γ2	×	Ⅲ	×	Ⅱb	×	×
γ1	×	Ⅱb	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	b		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）
			10≦Lu＜20を示す箇所が、深部において多く確認される。（β2ca）
	a		深部にほとんどが存在し、Lu＜5程度となる。
Ⅰ			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

割れ目面の風化区分 ＼ 割れ目の状態区分 ／ 岩盤透水性区分	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	b		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）
			10≦Lu＜20Luを示す箇所が、浅部において多く確認される。（γ1cw）
			調査時では確認された箇所がない。（γ1ca）
			10≦Lu＜20Luを示す箇所が、浅部において多く確認される。（γ1bw）
			10≦Lu＜20Luを示す箇所が、浅部において多く確認される。（β2cw）
			5≦Lu＜10を示す箇所が、浅部において多く確認される。（β2bw）
	a		深部にほとんどが存在し、Lu＜2程度となる。
			深部にほとんどが存在し、Lu＜5程度となる。
Ⅰ			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状態判定フロー

岩級区分の判定
- 地質分布の確認
- 岩級分布の確認
- 地質図の作成
- 岩級区分図の作成

コア数・フィルター数

判定1(岩級区分)
花崗閃緑岩・石英閃緑岩・ホルンフェルス
- ハンマーの打撃で金属音がする。
- 割れ目間隔が15cm以上。

YES → CH級

NO

判定2(岩級区分)
花崗閃緑岩・石英閃緑岩・ホルンフェルス
- ハンマーの打撃で金属音がする。
- 割れ目間隔が5cm～15cm以下。
- 割れ目に風化した挟在物を挟まない、

YES → CM級

NO

判定3(岩級区分)
花崗閃緑岩・石英閃緑岩・ホルンフェルス
- ハンマーの打撃で鈍い金属音がする。
- ねじり鎌で切れない。
- 割れ目に風化した挟在物を挟まない、もしくは挟んでも薄い（フィルム状）。

YES → CLh級

NO

ロック数

判定4(岩級区分)
花崗閃緑岩・石英閃緑岩・ホルンフェルス
- ハンマーピックが刺さらない。

YES → CLⅠ級

NO

掘 削 除 去

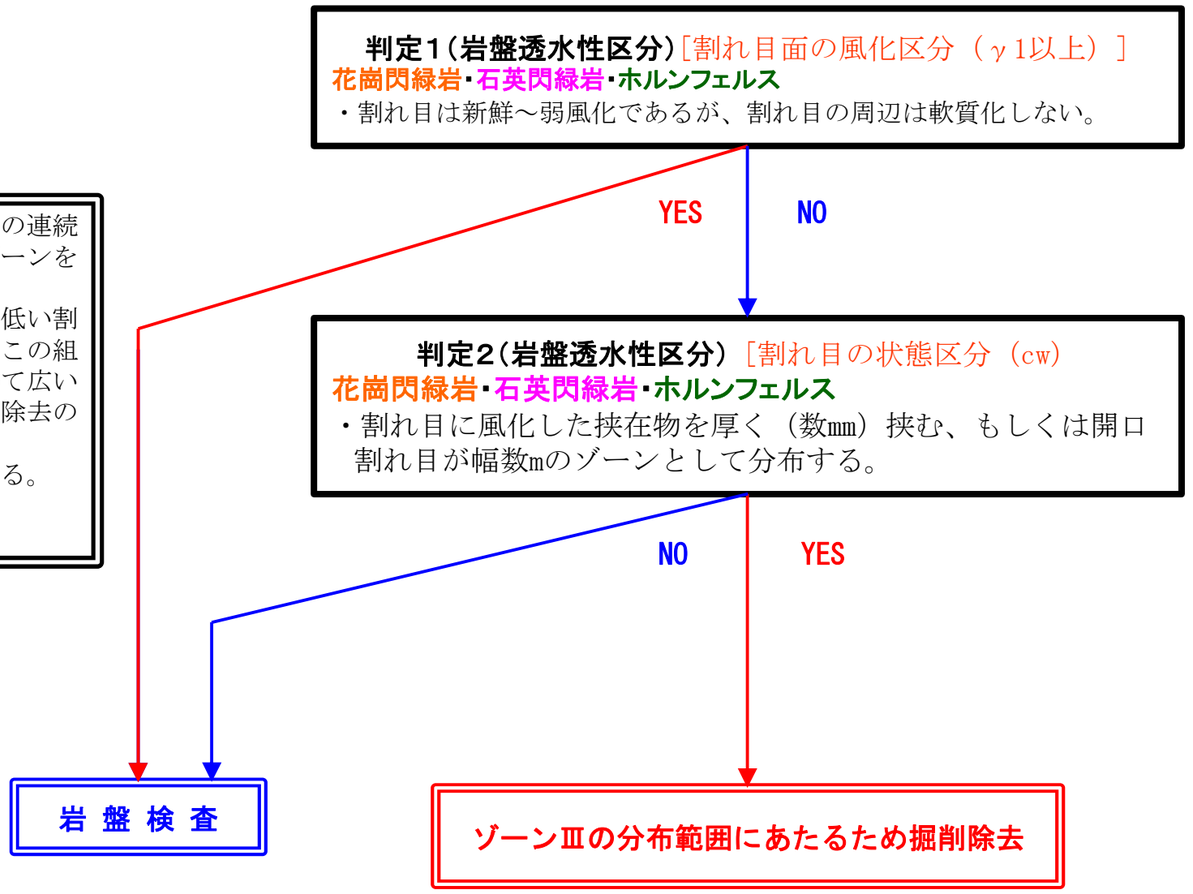
判定5(岩級区分)
花崗閃緑岩・石英閃緑岩・ホルンフェルス
- ハンマーのピックが刺さる。
- ねじり鎌で整形ができる。

YES → D級

コア敷、フィルター敷の透水性区分の判定フロー

岩盤透水性区分の判定
・割れ目の風化分布の確認
・割れ目の状態分布の確認
・透水性割れ目分布図の作成
・岩盤透水性区分図の作成

透水性割れ目の分布状況を確認し、これらの連続性、方向性、接合性等から透水性区分のゾーンを認定する。
透水性が高く、またグラウタビリティーが低い割れ目状態の組合せはγ2,cw、δ,dであり、この組合せの割れ目がコア・フィルター敷において広い範囲で分布する場合をゾーンⅢとして掘削除去の対象とする。
岩盤透水性区分で作成する図面は以下とする。
・透水性割れ目分布図
・岩盤透水性区分図



調査時と施工時における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）

調査時

	岩塊の硬さ																			
	A（極硬）				B（硬）				C（中硬）				D（軟）				E（極軟）			
	割れ目の状態																			
割れ目の間隔	a	b	c1	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d
Ⅰ	CH				CH	CH														
Ⅱ	CH				CH	CH														
Ⅲ					CM	CM					CLh									
Ⅳ					CM	CM					CLh				CLl					
Ⅴ											CLl				CLl					D
Ⅵ																				D
Ⅶ																				D

は各岩級区分で想定される主要な組み合わせ

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刺さる。ねじり鎌で切れ整形ができる。 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。
	c	割れ目沿いの岩塊に風化・変質が認められ、軟質化する。
	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。

施工時

	岩塊の硬さ																								
	A（極硬）					B（硬）					C（中硬）					D（軟）					E（極軟）				
	割れ目の状態																								
割れ目の間隔	a	b	c1	c2	d	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																		
Ⅲ						CM	CM	CLh					CLh	CLl				CLl	CLl						
Ⅳ						CM	CM						CLl	CLl				CLl	CLl						
Ⅴ																									D
Ⅵ																									D
Ⅶ																									D

着色 は掘削面で確認した区分要素の組合せ

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刺さる。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。狭在物を厚く（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。

調査時と施工時における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）

調査時

割れ目の間隔 ＼ 岩塊の硬さ	A（極硬）				B（硬）				C（中硬）				D（軟）				E（極軟）			
割れ目の状態	a	b	c1	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d
Ⅰ	CH				CH	CH														
Ⅱ	CH				CH	CH														
Ⅲ					CM	CM					CLh									
Ⅳ					CM	CM	CLh				CLh				CLl					
Ⅴ											CLl				CLl					D
Ⅵ																				D
Ⅶ																				D

は各岩級区分で想定される主要な組み合わせ

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刺さる。ねじり鎌で切れ整形ができる。 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。
	c	割れ目沿いの岩塊に風化・変質が認められ、軟質化する。
	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。

施工時

割れ目の間隔 ＼ 岩塊の硬さ	A（極硬）					B（硬）					C（中硬）					D（軟）					E（極軟）				
割れ目の状態	a	b	c1	c2	d	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	CLl				CLl	CLl						
Ⅳ						CM	CM	CLh					CLl	CLl				CLl	CLl						
Ⅴ																									D
Ⅵ																									D
Ⅶ																									D

着色 は掘削面で確認した区分要素の組合せ

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刺さる。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。

調査時と施工時における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）

調査時

	岩塊の硬さ																			
	A（極硬）				B（硬）				C（中硬）				D（軟）				E（極軟）			
	割れ目の状態																			
割れ目の間隔	a	b	c1	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d
Ⅰ	CH				CH	CH														
Ⅱ	CH				CH	CH														
Ⅲ					CM	CM					CLh									
Ⅳ					CM	CM					CLh				CLl					
Ⅴ											CLl				CLl					D
Ⅵ																				D
Ⅶ																				D

は各岩級区分で想定される主要な組み合わせ

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刺さる。ねじり鎌で切れ整形ができる。 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。
	c	割れ目沿いの岩塊に風化・変質が認められ、軟質化する。
	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。

施工時

	岩塊の硬さ																								
	A（極硬）					B（硬）					C（中硬）					D（軟）					E（極軟）				
	割れ目の状態																								
割れ目の間隔	a	b	c1	c2	d	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	CLl			CLh	CLh	CLl				CLl	CLl						
Ⅳ						CM	CM	CLh	CLl				CLh	CLl				CLl	CLl						
Ⅴ																									D
Ⅵ																									D
Ⅶ																									D

着色 は掘削面で確認した区分要素の組合せ

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刺さる。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。狭在物を厚く（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。

調査時と施工時における掘削面の透水性割れ目区分の対比表（花崗閃緑岩）

調　査　時

割れ目の状態区分 / 割れ目面の風化区分	d	cw	ca	bw	ba	a
δ	×	×	×	×	×	×
γ2	×	Ⅲ	×	×	×	×
γ1	×	×	×	Ⅱb	×	×
β2	×	×	×	Ⅱa	Ⅱa	×
β1	×	×	×	×	×	×
α	×	×	×	×	×	Ⅰ

施　工　時

割れ目の状態区分 / 割れ目面の風化区分	d	cw	ca	bw	ba	a
δ	Ⅲ					
γ2		Ⅲ	Ⅱb	Ⅱb		
γ1		Ⅱb	Ⅱb	Ⅱb		
β2		Ⅱb	Ⅱb	Ⅱa	Ⅱa	
β1				Ⅱa	Ⅱa	Ⅰ
α						

着　色　は掘削面で確認した透水性割れ目区分

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			内　容（調　査　時）
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	b		1箇所のみであるが、7.4Lu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）
			1箇所のみであるが、28Luを示す。（β2ca）
	a		深部にほとんどが存在し、Lu＜5程度となる。
Ⅰ			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。

調査時と施工時における掘削面の透水性割れ目区分の対比表（石英閃緑岩）

調　査　時

割れ目の状態区分 ／ 割れ目面の風化区分	d	cw	ca	bw	ba	a
δ	Ⅲ	×	×	×	×	×
γ2	×	Ⅲ	×	Ⅱb	×	×
γ1	×	Ⅱb	Ⅱb	Ⅱb	×	×
β2	×	Ⅱb	Ⅱb	Ⅱa	Ⅱa	×
β1	×	×	Ⅱa	Ⅱa	Ⅱa	Ⅰ
α	×	×	Ⅰ	×	Ⅰ	Ⅰ

施　工　時

割れ目の状態区分 ／ 割れ目面の風化区分	d	cw	ca	bw	ba	a
δ	Ⅲ					
γ2		Ⅲ	Ⅱb	Ⅱb		
γ1		Ⅱb	Ⅱb	Ⅱb		
β2			Ⅱb	Ⅱa	Ⅱa	
β1					Ⅱa	
α						

着　色　は掘削面で確認した透水性割れ目区分

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			内　容（調　査　時）
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	b		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）
			10≦Lu＜20を示す箇所が、深部において多く確認される。（β2ca）
	a		深部にほとんどが存在し、Lu＜5程度となる。
Ⅰ			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。

調査時と施工時における掘削面の透水性割れ目区分の対比表（ホルンフェルス）

調　査　時

割れ目の状態区分 ／ 割れ目面の風化区分	d	cw	ca	bw	ba	a
δ	×	×	×	×	×	×
γ2	×	Ⅲ	×	Ⅱb	×	×
γ1	×	Ⅱb	×	Ⅱb	×	×
β2	×	Ⅱb	Ⅱa	Ⅱb	Ⅱa	×
β1	×	×	×	Ⅱa	Ⅱa	×
α	×	×	×	×	×	×

施　工　時

割れ目の状態区分 ／ 割れ目面の風化区分	d	cw	ca	bw	ba	a
δ						
γ2		Ⅲ				
γ1		Ⅱb	Ⅱb	Ⅱb		
β2		Ⅱb	Ⅱa	Ⅱb	Ⅱa	
β1						
α						

着　色　は掘削面で確認した透水性割れ目区分

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			内　容（調　査　時）
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	b		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）
			10≦Lu＜20Luを示す箇所が、浅部において多く確認される。（γ1cw）
			調査時では確認された箇所がない。（γ1ca）
			10≦Lu＜20Luを示す箇所が、浅部において多く確認される。（γ1bw）
			10≦Lu＜20Luを示す箇所が、浅部において多く確認される。（β2cw）
			5≦Lu＜10を示す箇所が、浅部において多く確認される。（β2bw）
	a		深部にほとんどが存在し、Lu＜2程度となる。
			深部にほとんどが存在し、Lu＜5程度となる。
Ⅰ			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。

4. 各岩級区分における設計強度

安威川ダム　各岩級区分の設計岩盤強度

地質区分	花崗閃緑岩および石英閃緑岩			ホルンフェルス		
岩級区分	岩盤状況写真	岩盤の性状	設計岩盤強度	岩盤状況写真	岩盤の性状	設計岩盤強度
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。	・CM級岩盤と同等以上と想定		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。	・CM級岩盤と同等以上と想定
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。	・変形係数Ｄ 1240MPa ・接線弾性係数Ｅｔ 1720MPa ・割線弾性係数Ｅｓ 1480MPa 原位置試験岩盤変形試験結果より設定		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。	・変形係数Ｄ 2660MPa ・接線弾性係数Ｅｔ 4280MPa ・割線弾性係数Ｅｓ 42000MPa 原位置試験岩盤変形試験結果より設定
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、ハンマーの中程度の打撃で割れる。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。	・変形係数Ｄ 580MPa ・接線弾性係数Ｅｔ 1170MPa ・割線弾性係数Ｅｓ 1170MPa 原位置試験岩盤変形試験結果より設定		岩石は弱いながら風化は岩芯まで及んぶ。 ハンマーの打撃でやや鈍い金属音を発し、ハンマーの中程度の打撃で割れる。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。	・変形係数Ｄ 530MPa ・接線弾性係数Ｅｔ 1340MPa ・割線弾性係数Ｅｓ 1030MPa 原位置試験岩盤変形試験結果より設定
CLl		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、ハンマーの中程度の打撃で割れる。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、**<u>数mm程度の風化した粘土等の挟在物を挟む。</u>** シュミットロックハンマー反発度は20以下。	・変形係数Ｄ 280MPa ・接線弾性係数Ｅｔ 640MPa ・割線弾性係数Ｅｓ 610MPa ホルンフェルスの試験結果より想定 CLh級の変形係数はほぼ同等であり、 CLl級も同程度と想定		岩石は弱いながら風化は岩芯まで及んぶ。 ハンマーの打撃でやや鈍い金属音を発し、ハンマーの中程度の打撃で割れる。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。 割れ目および潜在割れ目に沿って黄褐～褐色化する。 割れ目間隔は5cm以下。 **<u>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。</u>** シュミットロックハンマー反発度は20以下。	・変形係数Ｄ 280MPa ・接線弾性係数Ｅｔ 640MPa ・割線弾性係数Ｅｓ 610MPa 原位置試験岩盤変形試験結果より設定
		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ボロボロに砕け、ハンマーピックで引っ掻き傷ができる。 ねじり釜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。			岩石は風化が進み硬軟の岩塊が混在する。 割れ目および潜在節理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		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。	―		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。	―