

安威川ダムにおける基礎岩盤の 確認手法について

大阪府 安威川ダム建設事務所

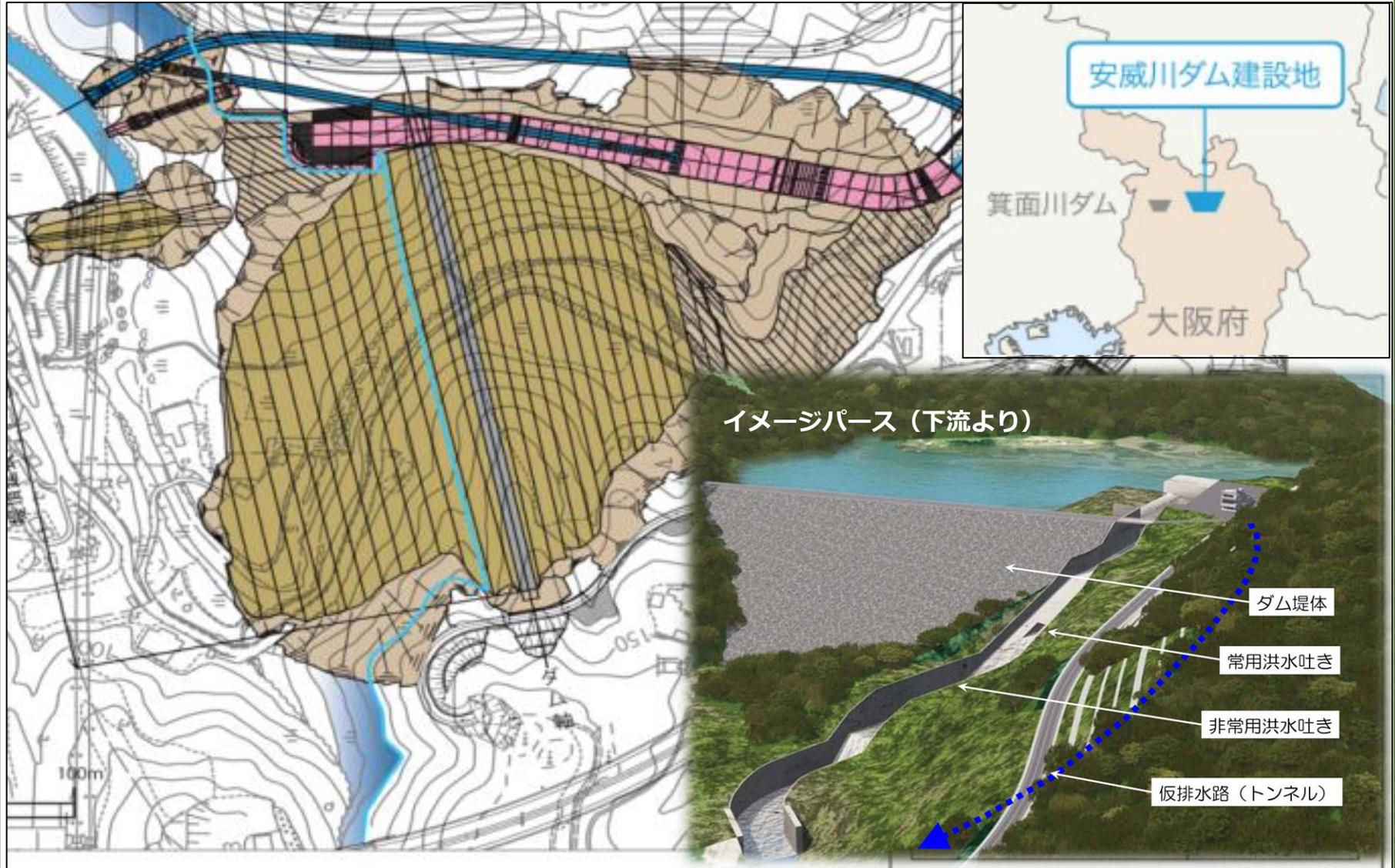
発表のながれ

1. 安威川ダムの概要
2. ダムに必要な基礎岩盤とは
3. 安威川ダムの基礎岩盤について
4. 基礎岩盤の評価・記録を活かす技術
5. 基礎岩盤の確認手法について
6. まとめ

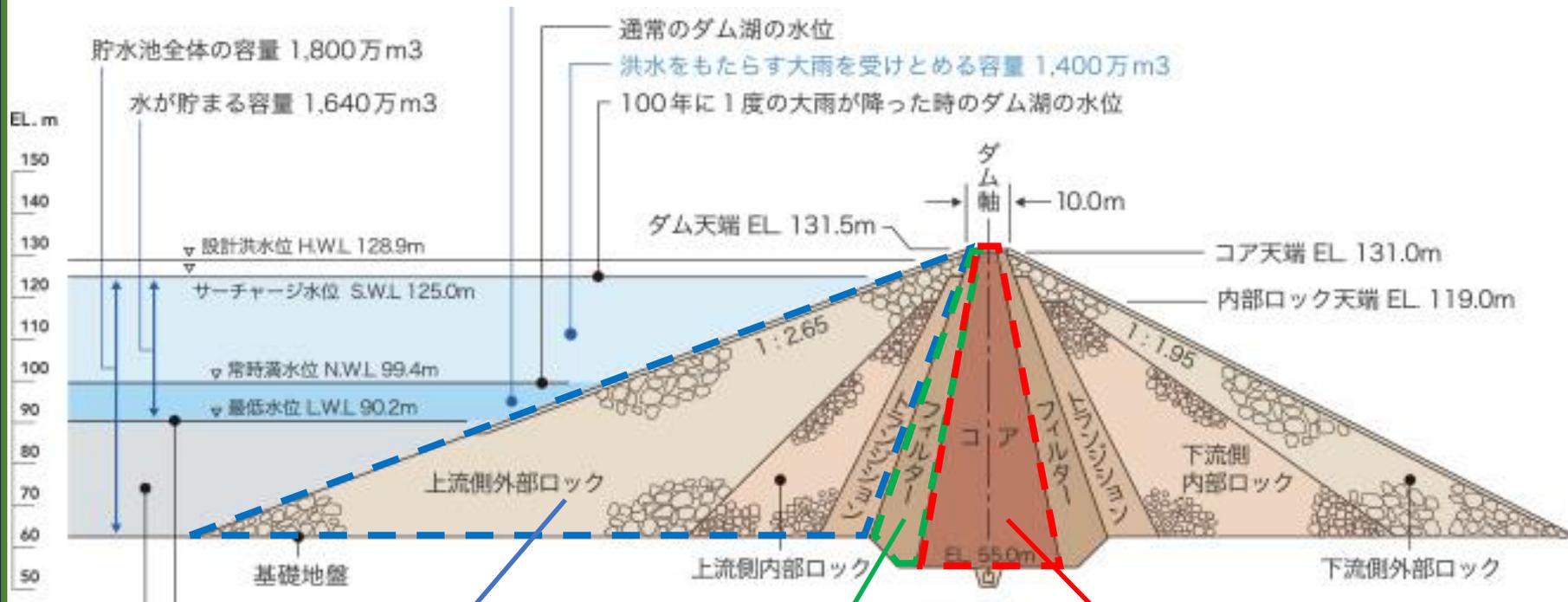
安威川ダムの概要



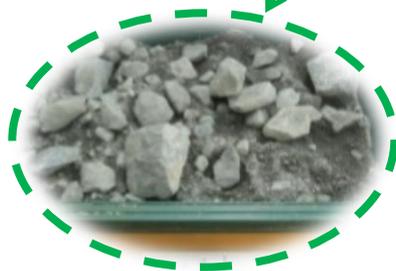
安威川ダムの概要



安威川ダムの概要



ロック (トランジション) 材



フィルター材



コア材

人にやさしく、環境にやさしく



ダムに必要な基礎岩盤とは

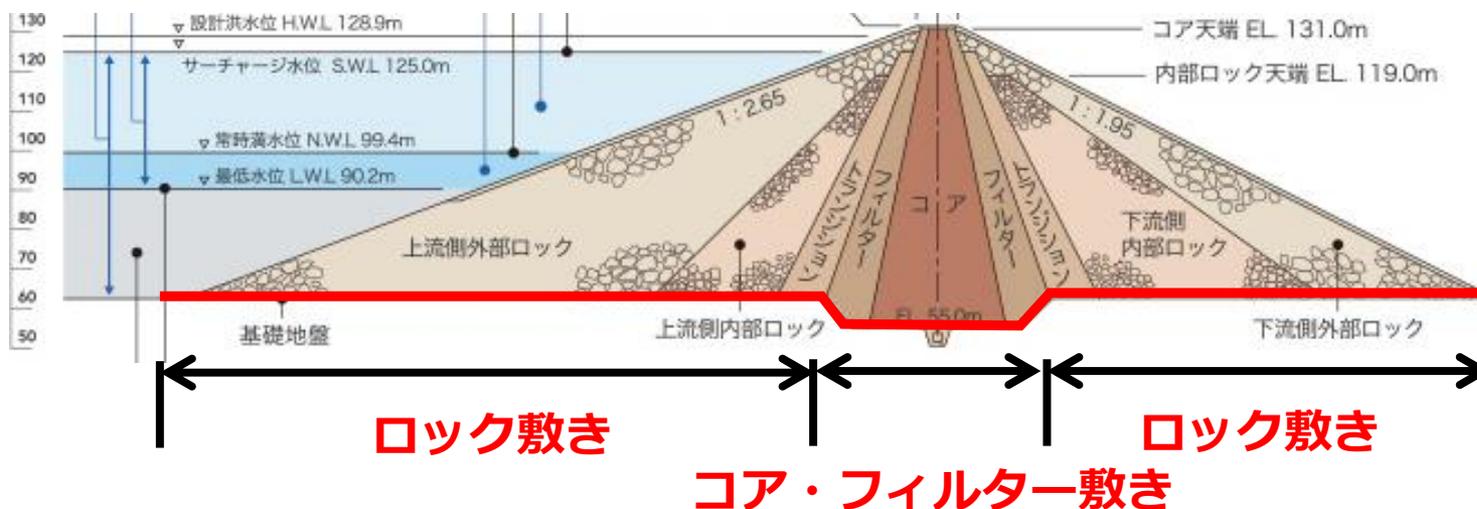


ダムに必要な基礎岩盤とは

ダムの基礎岩盤に求める **2つ** の性能

⇒ **強度が高い** (ダムが乗っても壊れない)

⇒ **遮水性が高い** (水を貯めても漏れにくい)

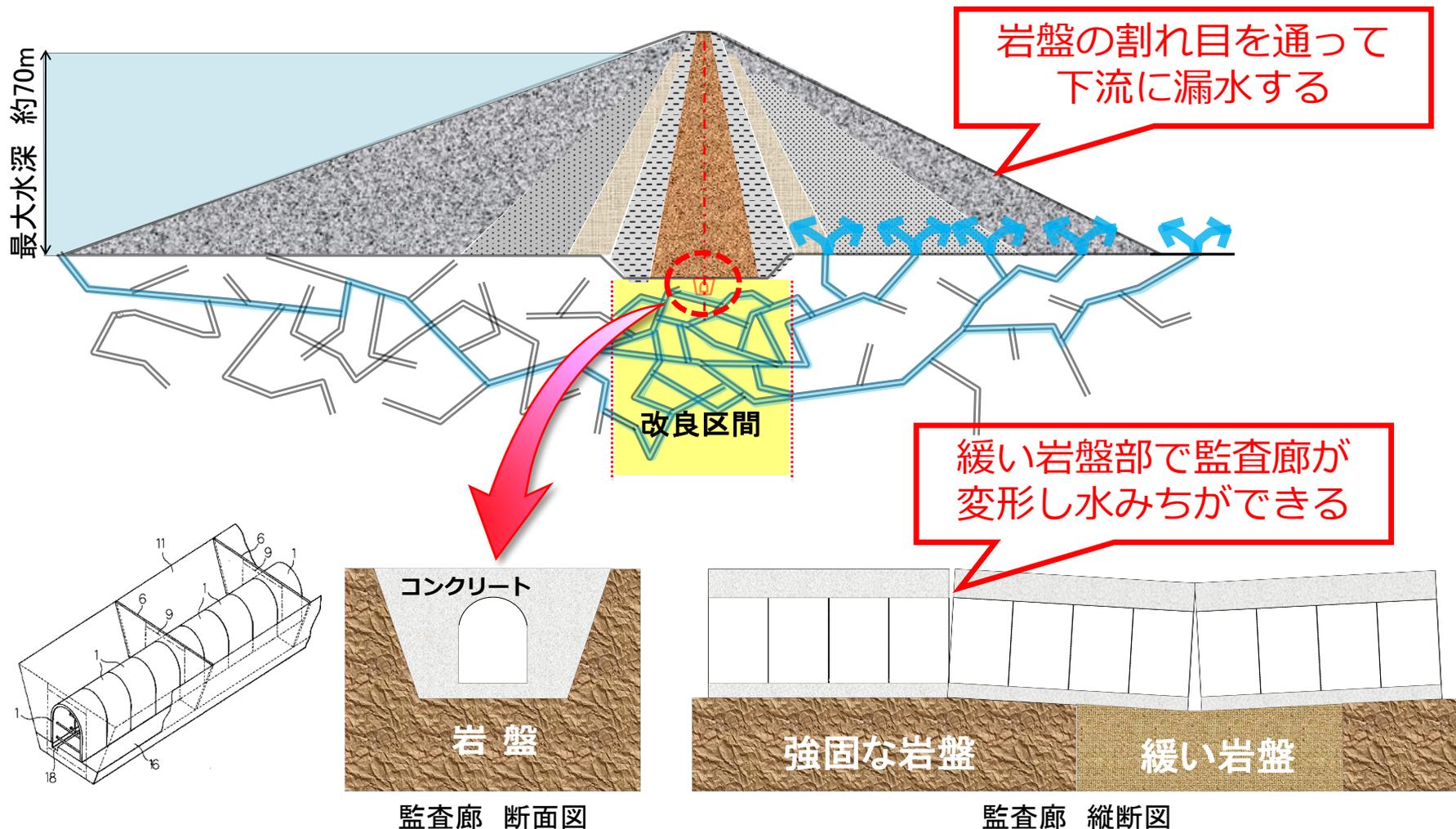


コア・フィルター敷き : **遮水性** + **強度 (耐変形性)** が必要

ロック敷き : **強度 (せん断耐力)** が必要

ダムに必要な基礎岩盤とは

① コア・フィルター敷き：遮水性 + 強度（耐変形性） が必要



安威川ダムの基礎岩盤について



安威川ダムの基礎岩盤について

ダムでは、岩盤を評価するために、岩盤面を確認しながらスケッチし **3種類** の図面を作成している。（岩盤スケッチ）

- ① 地質図 : 岩盤の成分により地質ごとに区別した図面
- ② 透水性区分図 : 割れ目面の風化や割れ目に挟まる挟在物の状態で区分した図面
- ③ 岩級区分図 : 岩盤の硬さや割れ目の状態で分級した図面

(岩盤清掃)



(岩盤スケッチ)

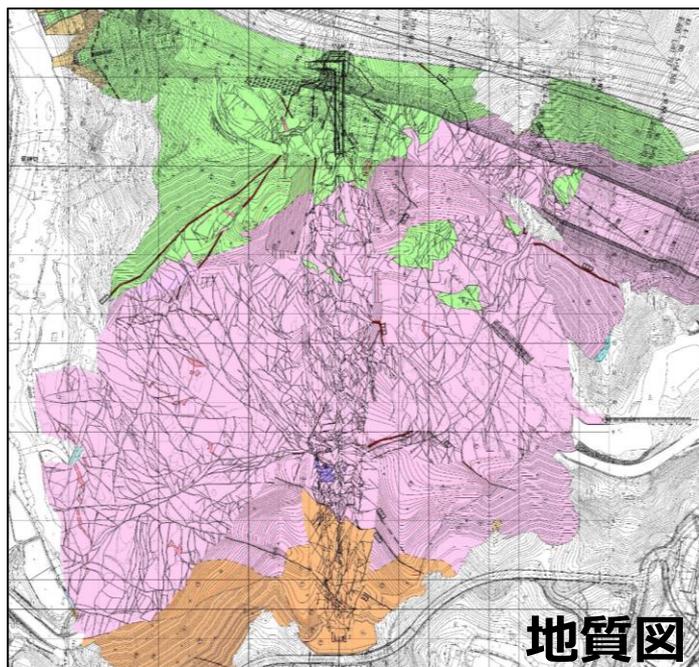


安威川ダムの基礎岩盤について

① 地質図 （岩盤の成分により地質ごとに区別した図面）

⇒ 地質によって、風化の仕方や性状が異なるため、ダムサイト
トで出現する岩盤面を見て、岩種の分布をスケッチする。

安威川ダムでは、**3種類** の地質が出現している。



緑 ：ホルンフェルス

⇒ 堆積岩がマグマによって熱変成を受けた地質。（亀裂が発達しやすい）

ピンク ：石英閃緑岩

⇒ 石英を多く含む閃緑岩の一種。
（日光や乾湿の影響で風化しやすい。）

オレンジ：花崗閃緑岩

⇒ 長石を多く含む花崗岩の一種。
（乾湿の影響で風化しやすい。）

安威川ダムの基礎岩盤について

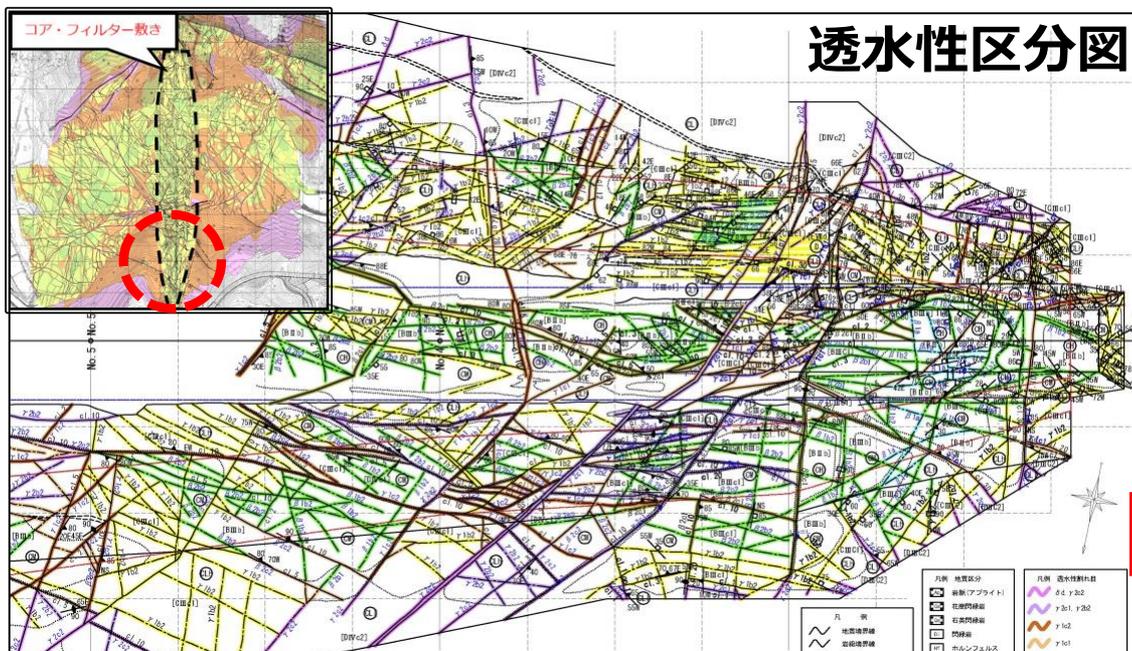
② 透水性区分図： 「割れ目面の風化」や割れ目に挟まる「挟在物の状態」で区分した図面

【割れ目面の状態】

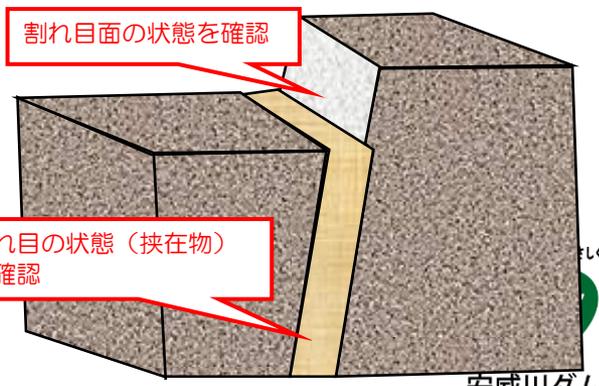
割れ目 の風化	δ	劣	強風化。割れ目面、岩芯部がいずれも褐色化し軟質。
	γ2	↑	中風化。割れ目面、割れ目面周辺が全面的に褐色化し軟質。
	γ1		弱風化。割れ目面が褐色化、割れ目面周辺は軟質化していない。
	β2	↓	微風化。割れ目面のみが黄褐色化する。割れ目面周辺は新鮮。
	β1		概ね新鮮。割れ目面のみが一部黄褐色化する。割れ目面周辺は新鮮。
	α		優

【挟在物の状態】

割れ目 の状態	d	劣	割れ目として認識できない角礫状・砂状・粘土状。
	cw	↑	風化帯を厚く（数mm）はさむ。
	ca		変質帯を厚く（数mm）はさむ。
	bw	↓	風化帯を薄く（フィルム状）はさむ。
	ba		変質帯を薄く（フィルム状）はさむ。
	a		優



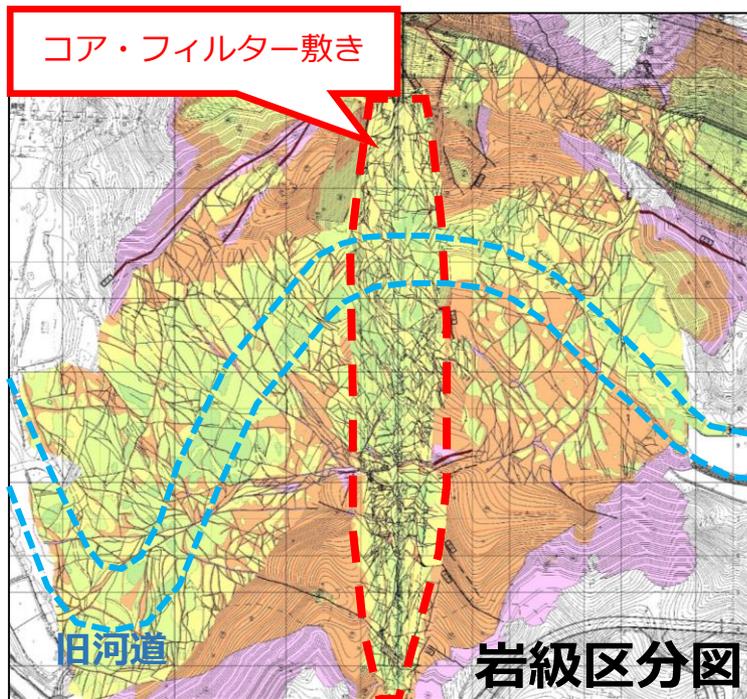
「割れ目面の状態」と「挟在物の状態」の組合せによって割れ目を評価
例：δd、γ2cw



安威川ダムの基礎岩盤について

- ② 岩級区分図 : 岩盤の硬さや割れ目の性状等で分級した図面
 ⇒ 安威川ダムでは、岩盤の「強度」、「割れ目の間隔」、「割れ目の状態」によりダムサイトの岩盤を**5段階**で評価している。

岩盤に一定の遮水性を求めるため、より健全な岩盤が必要。



区分	強い	コア・フィルター敷き	ロック敷き
CH級	↑ ↓	合格	合格
CM級			
CLh級			
CLi級			
D級			
	弱い		

安威川ダムの基礎岩盤について

・各岩級の現場での判断基準は以下のとおり。

区分	岩盤状況写真	岩盤の性状	区分	岩盤状況写真	岩盤の性状
CH		①新鮮度 概ね新鮮 ②ハンマー打撃 鋭い澄んだ金属音。容易に割れない。 ③割れ目間隔 <u>15cm以上。</u> ④割れ目の状態 概ね新鮮でよく密着している。 ⑤シュミット値 反発度=40以上。	CL I		①新鮮度 風化が進み全体的に軟質化 ②ハンマー打撃 軽打撃で砕け、 <u>ピックで傷ができる。</u> ③割れ目間隔 5cm以下。 ④割れ目の状態 <u>風化により褐色化。粘土等を厚く挟む。</u> ⑤シュミット値 反発度=10程度。
CM		①新鮮度 わずかに風化または変質 ②ハンマー打撃 金属音。強打で割れる。 ③割れ目間隔 <u>5cm~15cm以下。</u> ④割れ目の状態 新鮮~風化 ⑤シュミット値 反発度=30~40程度。	D		①新鮮度 著しく風化が進み、マサ化（粘土化） ②ハンマー打撃 容易に崩れ、 <u>ピックが刺さる</u> ③割れ目間隔 割れ目が確認できず計測不可。 ④割れ目の状態 割れ目が確認できないほど風化。 ⑤シュミット値 反発度=10程度以下。
CLh		①新鮮度 風化または変質 ②ハンマー打撃 <u>鈍い金属音。</u> 中程度の打撃で割れる。 ③割れ目間隔 5cm~15cm以下。 ④割れ目の状態 <u>風化により褐色化、粘土等を薄く挟む。</u> ⑤シュミット値 反発度=20程度。			

人にやさしく、環境にやさしく



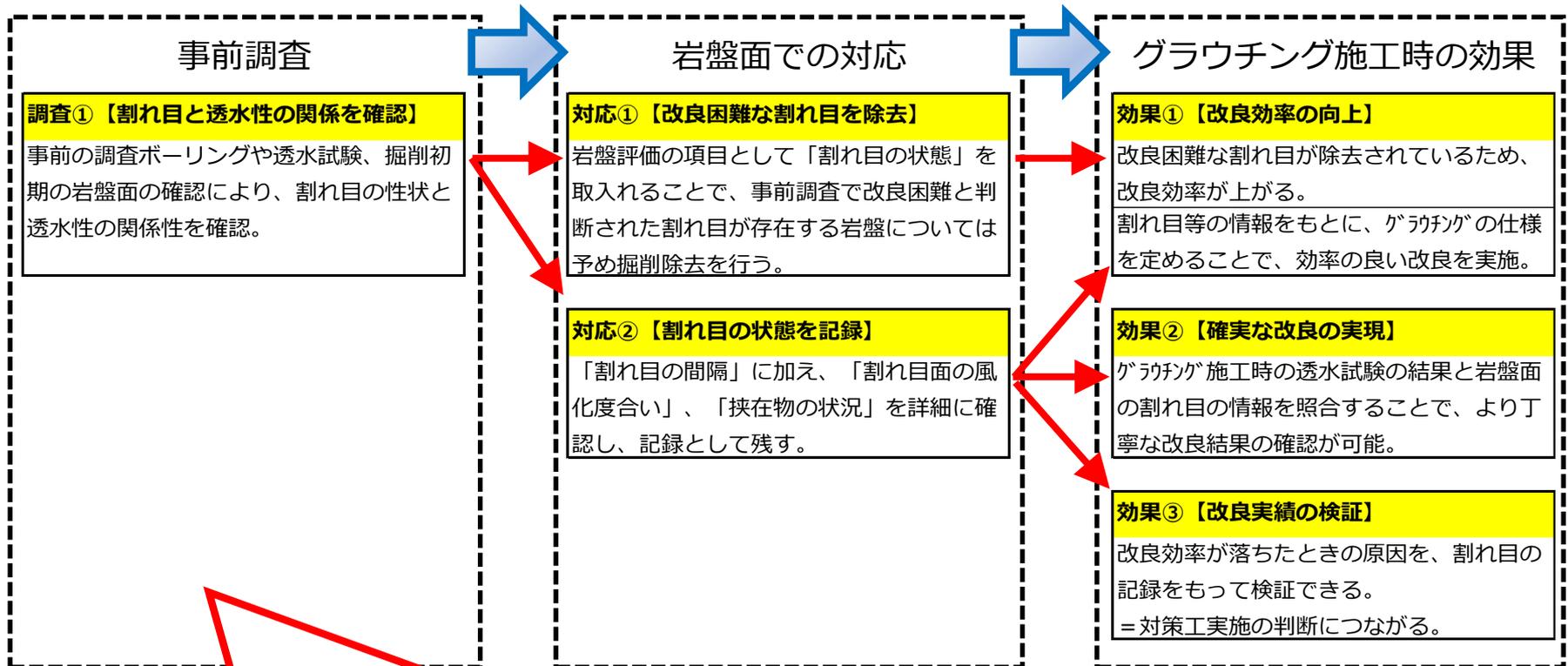
安威川ダム

基礎岩盤の評価・記録を活かす技術



基礎岩盤の評価・記録を活かす技術

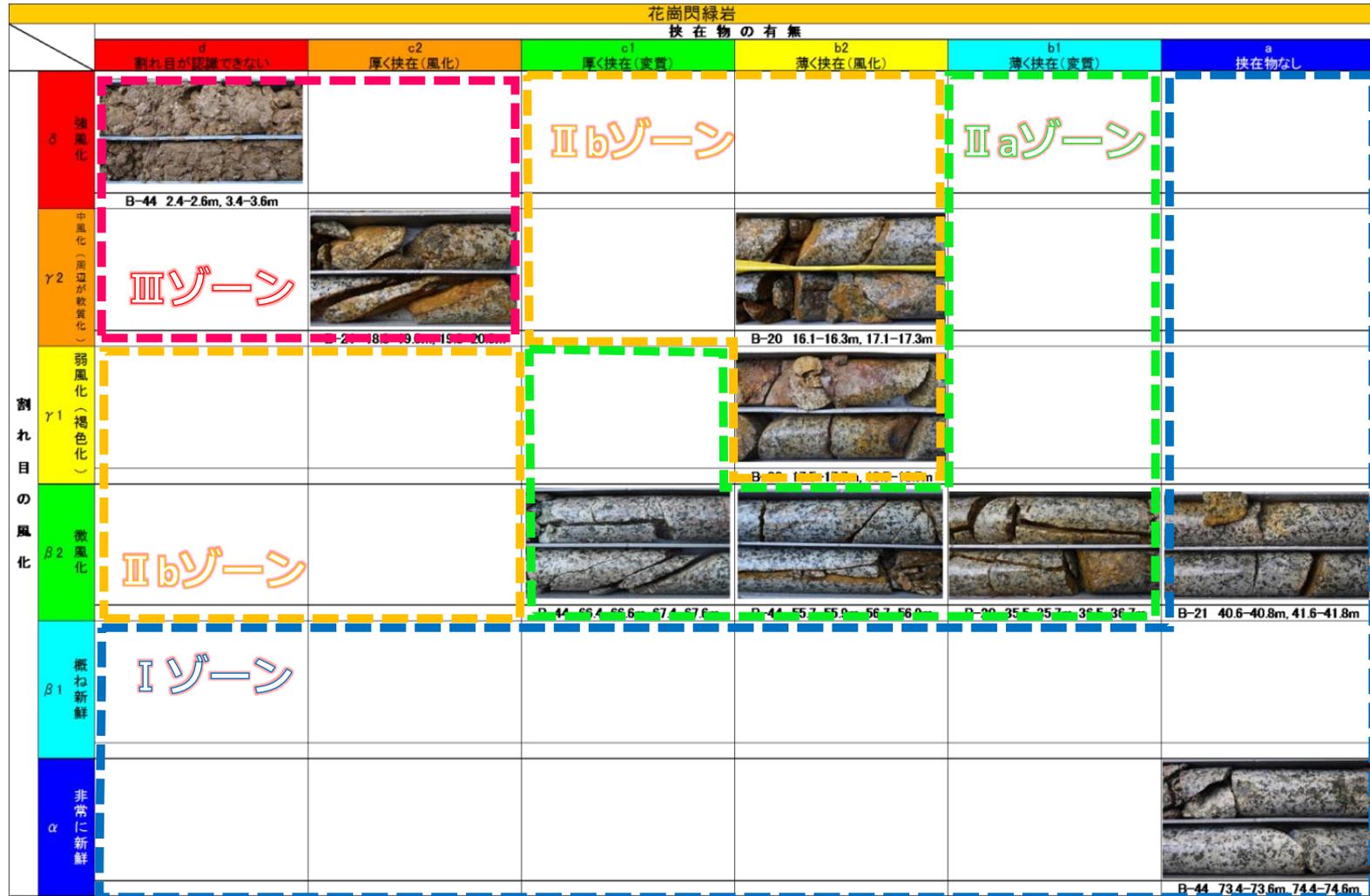
- ・ 基礎岩盤面での評価、記録をグラウチングに活かす技術
- ⇒ 基礎岩盤面の情報を活かすプロセス



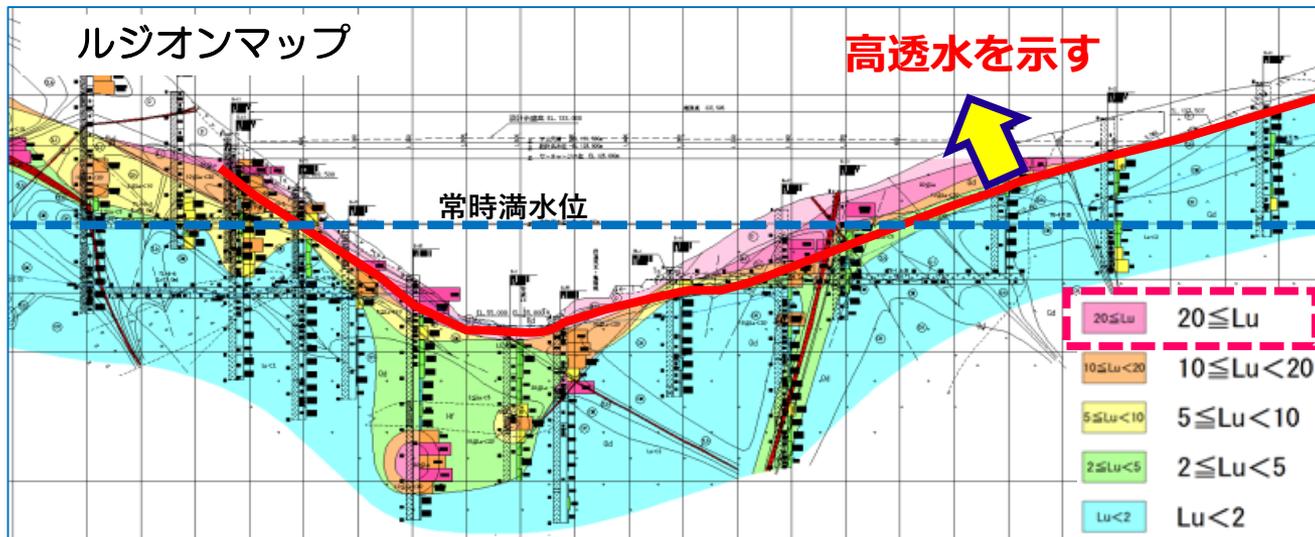
「割れ目の風化」と「挟在物の有無」が透水性に関係することを確認

基礎岩盤の評価・記録を活かす技術

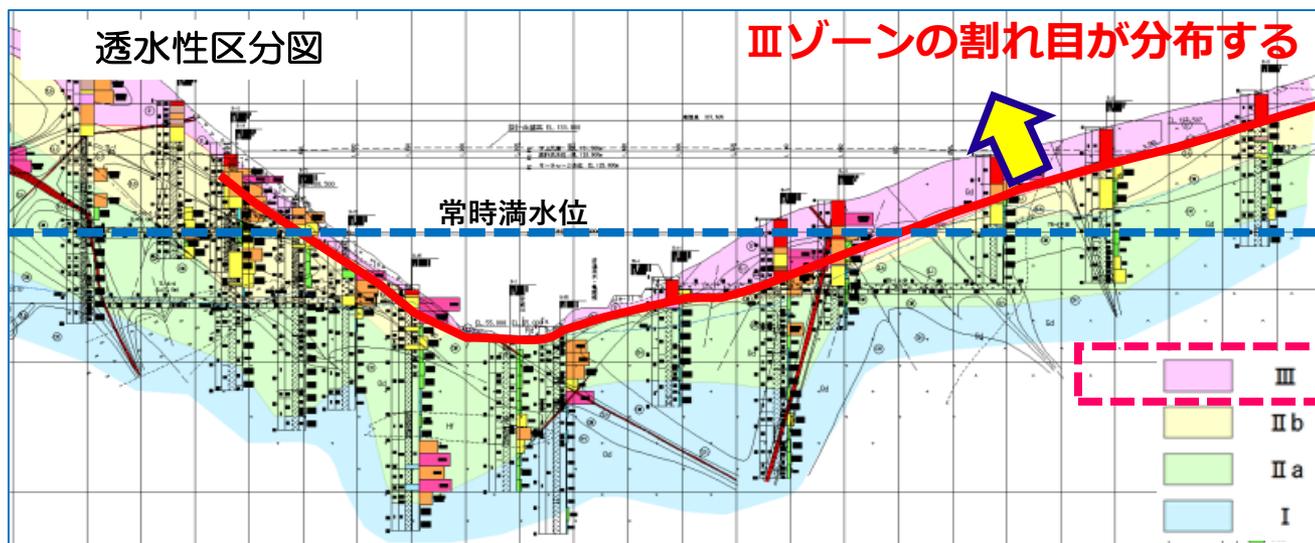
- ・ボーリング調査の結果をもとに「割れ目の風化」と「挟在物」で整理した。また、類似の透水性を示す割れ目をⅠ～Ⅲにグループ化した。



基礎岩盤の評価・記録を活かす技術



現地透水試験（ルジオンマップ）の結果と、透水性区分図で示した割れ目分布を比較すると、Ⅲゾーンに該当する割れ目の領域で高透水を示すことが明らかとなった。



Ⅲゾーンに該当する割れ目を、予め掘削除去する。

基礎岩盤の評価・記録を活かす技術

- 透水性区分の整理により、中風化領域では「狭在物の有無」が透水性に関係することが判明。岩盤の基準を示す「岩級区分」の評価区分を見直し、高透水割れ目を含む岩盤を岩級区分上不合格とした。

施工時の判定	A(極硬)				B(硬)				合格				岩塊の硬さ C(中硬)				D(軟)				E(極軟)											
	割れ目の間隔				a b c d				a b c d				a b c d				a b c d				a b c d											
I																																
II																																
III																																
IV																																
V																																
VI																																
VII																																

合格

掘削除去

CLh級岩盤



確認できず



CLl級岩盤

狭在物を薄く挟む

狭在物を厚く挟む

「岩塊の硬さ (A~E)」、「割れ目の間隔 (I~VII)」、「割れ目の風化 (a~d)」に加え、「狭在物の厚み (c1、c2)」によって岩盤を区分する。

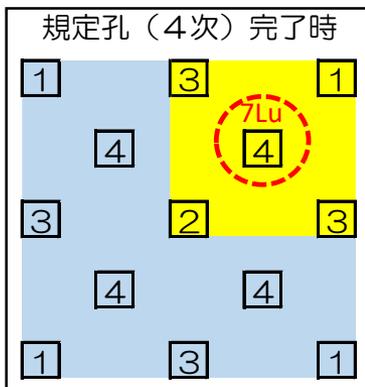
基礎岩盤の評価・記録を活かす技術

- 透水性を考慮した基礎岩盤面の判定と、割れ目の性状をとらえた詳細な記録をもとに、グラウチングの施工を進めている。

○ 効率的なグラウチング計画の確立

ブランクセットグラウチング（改良目標値5Lu）

	規定孔	追加孔の想定
CM級岩盤	4次孔	なし
CLh級岩盤	4次孔	3割
CL1級岩盤	5次孔	なし

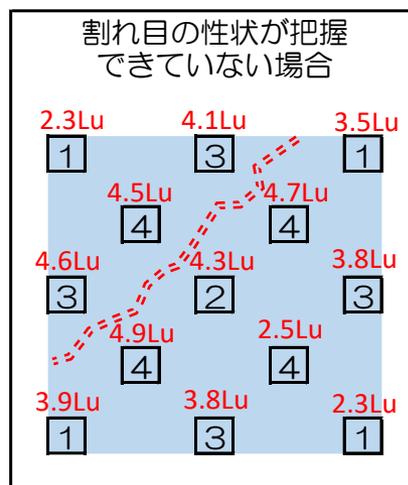


4次孔完了時に所定のルジオン値（5Lu）を満足しない場合は、その周りを囲むように追加孔を実施。

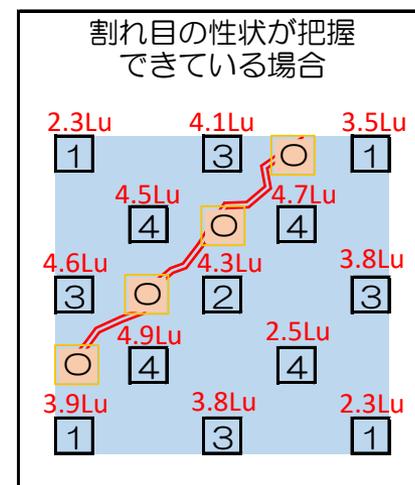
ボーリング孔の凡例

- ①：1次孔 ②：2次孔 ③：3次孔
- ④：4次孔 ⑤：追加孔（5次孔）

○ 丁寧な改良実績の確認



透水試験値の結果が満足していれば、グラウチング完了と判断。



透水試験値の結果が満足していても、割れ目に対するチェックを実施。

⇒より丁寧な確認を実施

基礎岩盤の確認手法について



基礎岩盤の確認手法について

安威川ダムでは、法令に基づく地盤検査を、多方面の専門家で構成された「**岩盤判定会議**」の中で実施し、基礎岩盤の妥当性を判断している。

掘削完了
(岩盤清掃)

岩盤スケッチ
(岩盤の記録を作成)

- ・ 地質図
- ・ 岩級区分図
- ・ 透水性区分図

岩盤判定会議

- ・ 地盤検査官(河川室)
- ・ 事業者(大阪府)
- ・ 施工者(大林JV)
- ・ 岩盤スケッチ作成者
- ・ ダム技術センター
- ・ 水資源機構

**基礎岩盤
合格**

岩盤判定会議の様子



資料での概要説明



現場での岩盤確認

《主なチェックポイント》

- ・ 応力開放による岩盤の緩みがないか
- ・ 掘削形状が盛立等に支障がないか
- ・ 現場と資料の整合性が取れているか

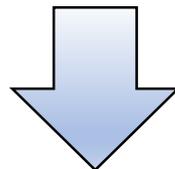
ま と め



ま と め

- ・ダムの基礎岩盤は、貯水機能を保持する重要な「構造物」の1つ

地中の見えないリスクに
対応するために・・・



- ・安威川ダムでは、基礎岩盤の「割れ目」に着目し、
 - ① 事前調査で「岩盤透水性」と「割れ目」の関係性を把握
 - ② 透水性の高い割れ目を予め掘削除去
 - ③ 掘削時に割れ目の性状を細かく記録
 - ④ 岩盤の止水性を担う「グラウチング」の効率的かつ確実な実施を進めている。

今後盛立てが本格化する中で、今回紹介した技術を活かし、大阪北部を水害から守る「安全で確かなダム」の早期完成に向けて邁進する。

ご清聴ありがとうございました。



環境にやさしく



安威川ダム