

4. 立野ダム建設予定地の基礎岩盤

4.1 地形・地質の概要

立野ダムサイト周辺の白川は、南東から北西にほぼ直線状に流下し、現ダム軸付近から約 200m 下流でほぼ直角に流路を変え北東から南西に流下する。河床に面する兩岸は傾斜約 70° ～80° で、箱形の谷地形（箱沢）をなす。

ダム敷及びその周辺においてこれまで 12 坑約 880m の横坑調査・豎坑調査、306 本約 25,000m のボーリング調査を行っており、地質や基礎岩盤の状況を詳細に把握している。これらの調査から明らかになったダムサイトの地質概要は以下のとおりである。

ダムサイト左岸高標高部には、外牧層（H）、外牧溶岩（Hk）が分布し、ダムサイト左岸から河床にかけて先阿蘇火山岩類（Pa）が分布する。先阿蘇火山岩類（Pa）は、溶岩塊状部（Pam）と溶岩自破碎部（Paa）からなる。

河床深部の標高 150m 以深には、先阿蘇火山岩類凝灰角礫岩（Pab）が分布する。

右岸深部には、立野層（T）が分布する。立野層（T）の上部には立野溶岩（Tt）が分布する。立野溶岩（Tt）は、溶岩塊状部（Ttm）と溶岩自破碎部（Tta）からなる。

硬岩（亀裂性岩盤）・・・先阿蘇火山岩類溶岩塊状部、外牧溶岩塊状部、鮎返ノ滝溶岩塊状部、立野溶岩塊状部、赤瀬溶岩塊状部

軟岩（礫質岩盤）・・・先阿蘇火山岩類自破碎部、先阿蘇火山岩類凝灰角礫岩、外牧溶岩自破碎部、鮎返ノ滝溶岩自破碎部、立野溶岩自破碎部、赤瀬溶岩自破碎部

また、地震前の横坑調査・豎坑調査、ボーリング調査でもダム敷周辺の基礎岩盤内に、第四紀断層の疑いのある岩盤変状や断層露頭は確認されていない。

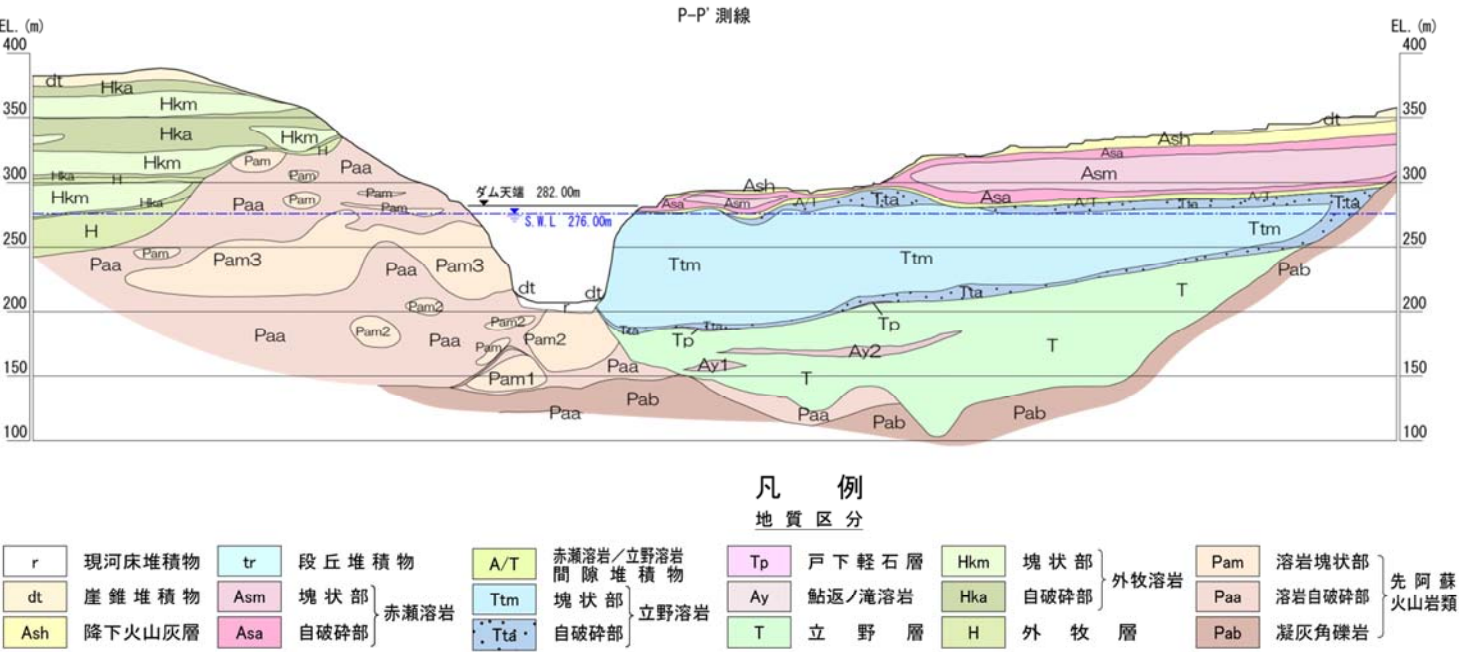


図-4.1.1 ダムサイト周辺の模式地質断面図

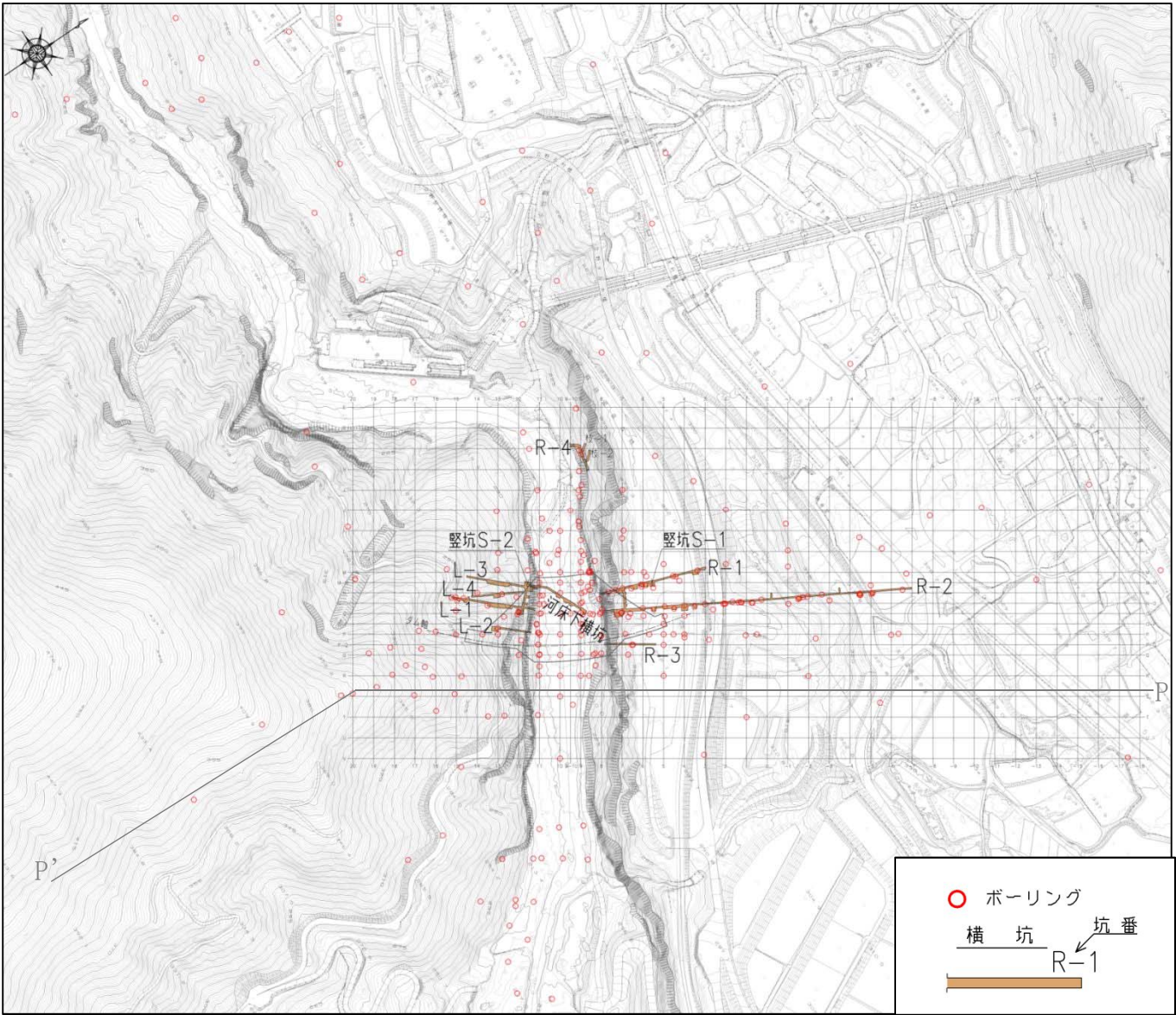


図-4.1.2 ボーリング等調査位置図

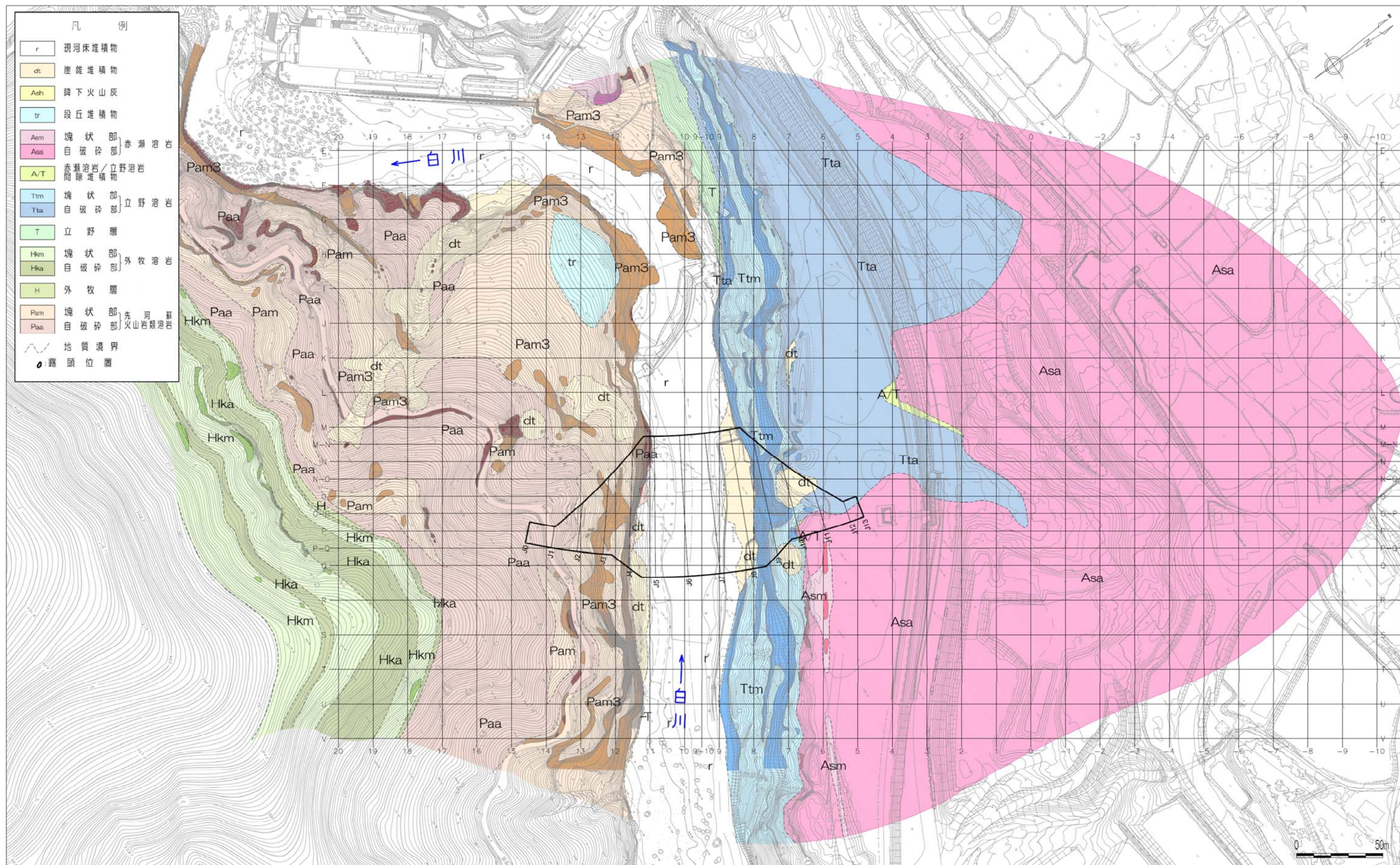


図-4.1.3 ダムサイト周辺の地質平面図

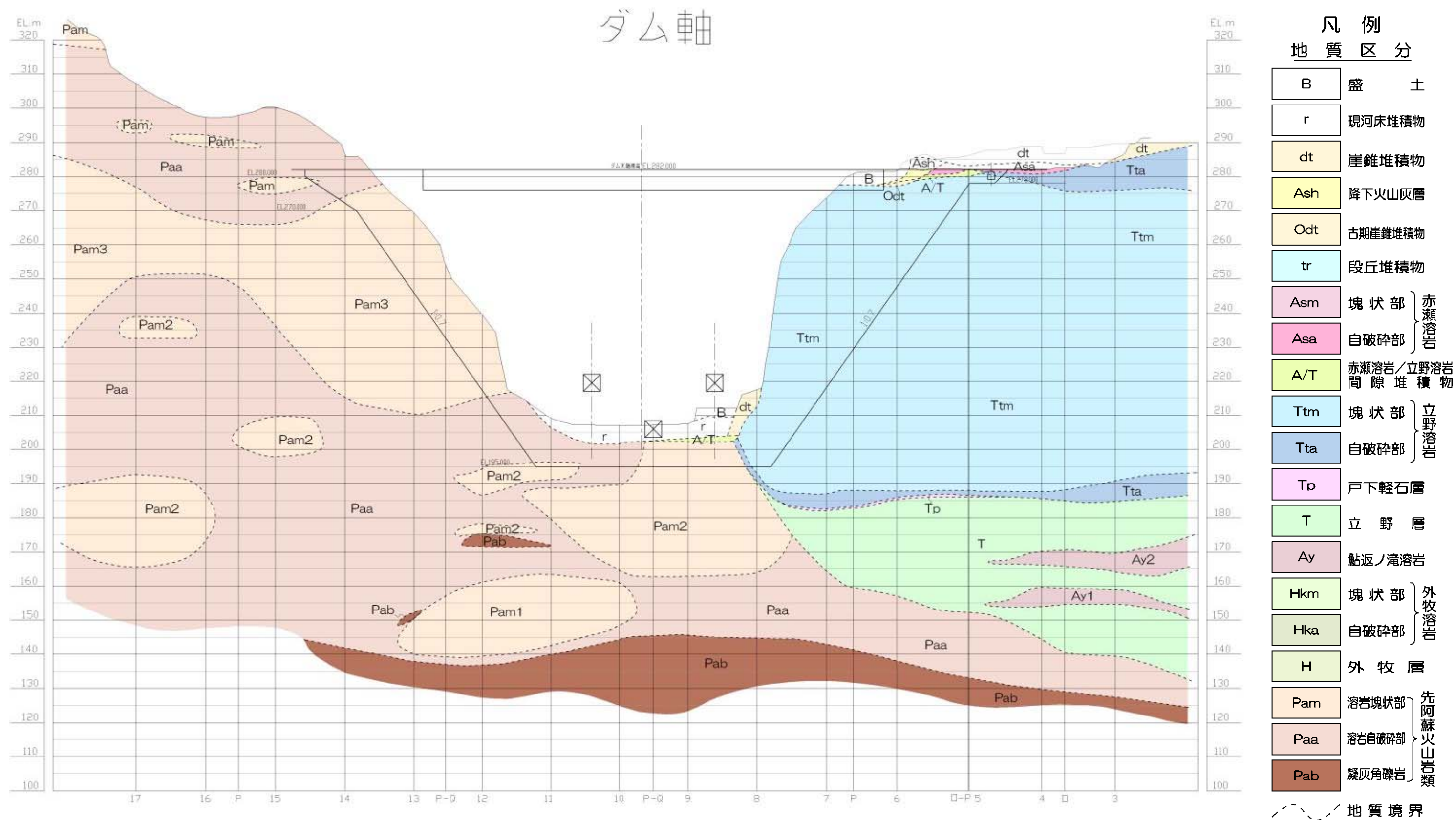


図-4.1.4 ダム軸の地質断面図

4.2 基礎岩盤（熊本地震前）

4.2.1 岩級区分基準

(1) 硬岩（亀裂性岩盤）

硬岩の岩級区分については、岩片の硬さ、割れ目の間隔、割れ目の状態の三要素の組合せで評価している。

表-4.2.1 硬岩の細区分基準

項目	区分	状 態
岩片の硬 さ	A	極硬、ハンマーで容易に割れない（一軸圧縮強度 100MPa 以上）
	B	硬、ハンマーで金属音（一軸圧縮強度 50～100MPa）
	C	中硬、ハンマーで容易に割れる（一軸圧縮強度 20～50MPa）
	D	軟、ハンマーでボロボロに碎ける（一軸圧縮強度 20MPa 以下）
	E	極軟、マサ状、粘土状
割れ目の間隔	I	長さ 50cm 以上の棒状コア
	II	長さ 50～15cm の棒状コア
	III	長さ 15～5cm の棒状～片状コア
	IV	長さが 5cm 以下の棒状～片状コアでかつコアの外周の一部が認められるもの
	V	主として角礫状のもの
	VI	主として砂状のもの
	VII	主として粘土状のもの
	VIII	コアの採取ができないもの。スライムも含む。
割れ目の状態	a	密着している、あるいは分離しているが割れ目沿いの風化・変質は認められない
	b	割れ目沿いの風化・変質は認められるが、岩片はほとんど風化・変質していない
	c	割れ目沿いの岩片に風化・変質が認められ軟質となっている（粘土等の介在物が認められる）
	d	割れ目として認識できない角礫状、砂状、粘土状コア

表-4.2.2 先阿蘇火山岩類塊状部(Pam)の要素組合せ岩級区分基準

岩片の硬 さ	割れ目の状態	割 れ 目 の 間 隔							
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
A	a	B	CH	CH	CH				
	b	B	CH	CH	CH	CM			
	c	CH	CH	CH	CM	CL			
	d					D			
B	a	CH	CH	CM	CM				
	b	CH	CM	CM	CM	CL			
	c	CM	CM	CM	CL	CL			
	d					D			
C	a		CM	CL	CL				
	b	CM	CM	CL	CL				
	c	CL	CL	CL	D	D			
	d					D			

空白は、ダムサイトに存在しない細区分組合せ
外牧溶岩塊状部、赤瀬溶岩塊状部、鮎返ノ滝溶岩塊状部は Pam の岩級区分基準に準拠する。

表-4.2.3 立野溶岩塊状部(Ttm)の要素組合せ岩級区分

岩片の硬 さ	割れ目の状態	割 れ 目 の 間 隔				
		I	II	III	IV	V
B	a	CH				
	b	CH	CH	CM	CM	CL
	c	CM	CM	CM	CL	CL
	d		D	D		D
C	a					
	b		CM	CL	CL	
	c			CL	D	D
	d					

空白は、ダムサイトに存在しない細区分組合せ

「原位置岩盤せん断試験によるダム基礎の岩盤分類の定量的な評価の試み森・脇坂他(2007)、ダム工学 Vol. 17、No3」

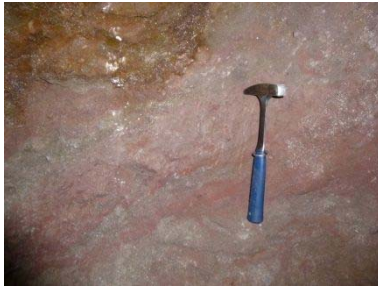
表-4. 2. 4 代表的な硬岩の岩級区分基準

岩種区分		岩級区分	岩盤性状	代表的要素組合せ	代表的なコア写真（孔径 86mm）	
硬岩	立野溶岩部 (Ttm)	CH	岩片は硬質でハンマーで金属音を発する。割れ目間隔は 30cm 以上で、割れ目沿いに弱く風化・変質が認められる。	BⅡb		細区分：BⅡb B-248 深度 80.00～82.00m
		CM	岩片は硬質でハンマーで金属音を発する。割れ目間隔は 15cm 以下で、割れ目沿いに弱く風化・変質が認められる。	BⅢb		細区分：BⅢb B-250 深度 21.00～23.00m
		CL	岩片は硬質でハンマーで金属音を発する。割れ目間隔は 5cm 以下で、割れ目沿いに細片等の介在物が認められる。	BⅣc		細区分：BⅣc B-250 深度 77.90～78.30m
	先阿蘇 火山岩類 溶岩塊状部 (Pam)	B	緻密な溶岩部で、岩片は極硬質でハンマーの打撃で容易に割れない。割れ目間隔は 50cm 以上で、割れ目沿いに弱く風化・変質が認められる。	AⅠb		細区分：AⅠb B-265 深度 17.65～18.45m
		CH	緻密な溶岩部で、岩片は極硬質でハンマーの打撃で容易に割れない。割れ目間隔は 50cm 以下で、割れ目沿いに弱く風化・変質が認められる。	AⅡb AⅢb AⅣb		細区分：AⅢb B-258 深度 28.00～30.00m
		CM	緻密な溶岩部で岩片は極硬質でハンマーの打撃で容易に割れない。割れ目間隔は 5cm 以下で、割れ目沿いに細片を伴う。 または、発泡質の溶岩部で岩片は硬質でハンマーで金属音を発する。割れ目間隔は 50cm 以下で、割れ目沿いに弱く風化・変質が認められる。	AⅣc BⅡb BⅢb		細区分：AⅣc B-256 深度 19.78～20.90m
						細区分：BⅢb B-262 深度 16.00～16.60m
		CL	緻密な溶岩部がやや軟質化または発泡質の溶岩で岩片は硬質でハンマーの打撃で金属音を発する。割れ目間隔は 5cm 以下で割れ目沿いに細片などの介在物が認められる。	BⅣc		細区分：BⅣc B-259 深度 13.00～13.41m 深度 13.95～14.29m

(2) 軟岩（礫質岩盤）

軟岩の岩級区分は、基質の硬さで評価している。

表-4. 2. 5 代表的な軟岩の岩級区分基準

岩 種 区 分		岩級 区分	基質の性状			基質の 硬 さ 区 分	横 坑 写 真	代 表 的 な ボ ー リ ン グ コ ア 写 真
			ハンマー	ナイフ	噴霧器の 強い水流			
軟 岩	立 野 溶 岩 自 破 碎 部 (Tta)	C L	ハンマーの軽打で コンコンと音を発 する(ピックで表面 を削りにくい)。	傷が付きにくい。 表面を削りにく い。	細粒分は全く流 れない。	C	 L-3 横坑 深度 59. 5m 上流壁	 B-265 孔 深度 9. 50～9. 80m
								 B-265 孔 深度 16. 10～16. 40m
	先 阿 蘇 火 山 岩 類 溶 岩 自 破 碎 部 (Paa)	C L	Paa RS-7 ブロックの基質の硬さと同程度			C'	 L-1 横坑 深度 15m 上流壁(拡幅箇所)	 B-265 孔 深度 8. 10～8. 40m
			ハンマーの軽打で トントンと音を発 する(ピックで表面 を削りやすい)。	表面を削りやす い。	細粒分が若干流 れる。噴霧器の噴 水に併せて指で 擦ると細粒分が 流れ出し、礫や砂 が浮き立ってくる。			 B-266 孔 深度 2. 70～3. 00m
	先 阿 蘇 火 山 岩 類 凝 灰 角 礫 岩 (Pab)							
	赤 瀬 溶 岩 自 破 碎 部 (Asa)							
	鮎 返 ノ 滝 溶 岩 自 破 碎 部 (Aya)	D H	ハンマーの打撃で 崩れる(ピックがや や刺さり、周辺が粉 砕する)。	強く押すと刺さ るが、やや抵抗感 がある。	細粒分が容易に 流れ出す。コア形 状が崩れる。	D	 L-1 横坑 深度 78. 6m 下流壁	 B-260 孔 深度 19. 45～55m
								 B-263 孔 深度 13. 55～13. 70m
	外 牧 溶 岩 自 破 碎 部 (Hka)							
		D	ハンマーの軽打で 粉碎する、または深 く凹む(ピックが容 易に刺さる)。	容易に刺さる。	掘れる。	E	(該当なし)	 B-270 孔 深度 9. 10～9. 45m

注) 立野層は DH 級岩盤に相当する。

4.2.2 岩級分布

横坑及びボーリング調査結果から作成した岩級区分図を以下に示す。

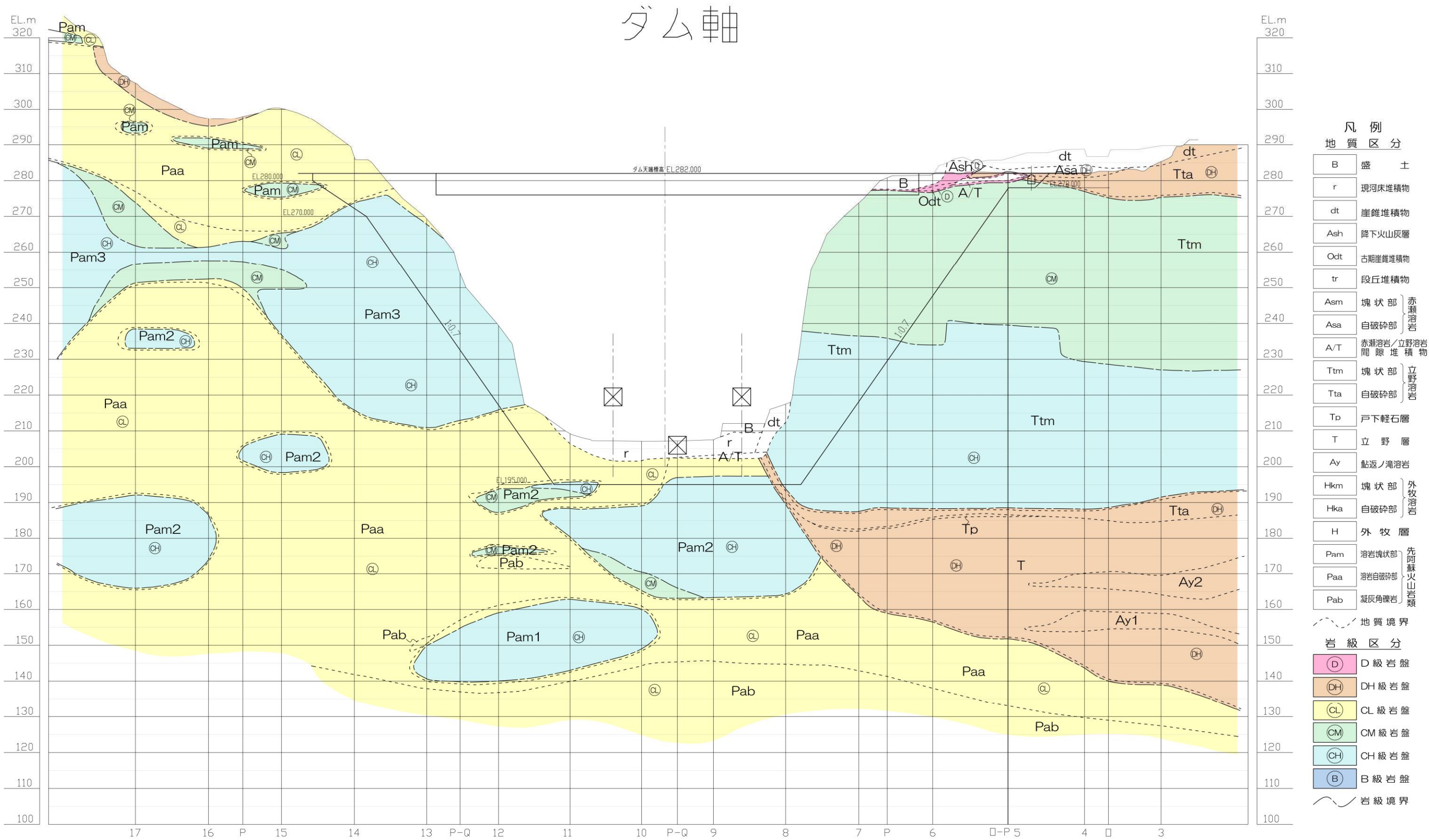


図-4.2.1 ダム軸の岩級区分図

4.2.3 岩盤の力学的特性

コンクリートダムを建設するにあたっては、ダム堤体と基礎岩盤との接合部及び基礎岩盤の内部におけるせん断力による滑動に対して、十分なせん断摩擦抵抗力を有していること、またダムの基礎岩盤が堅硬である（必要な強度を有している）ことが必要である。そこで横坑内においてダムの基礎岩盤の力学的特性を把握するための原位置せん断試験等を実施した。

(1)原位置せん断試験

原位置せん断試験は、基礎岩盤上にコンクリートブロックを打設し、その上面及び側面に同時にジャッキによる荷重を加え、底面の岩盤にせん断破壊を起こさせ、その時のせん断応力及び垂直応力から岩盤のせん断強度を把握するものである。試験結果は以下に示すとおりであり、この試験結果と、関係する文献※を参考とし総合的に評価して立野ダムサイトの基礎岩盤のせん断強度を定めている。

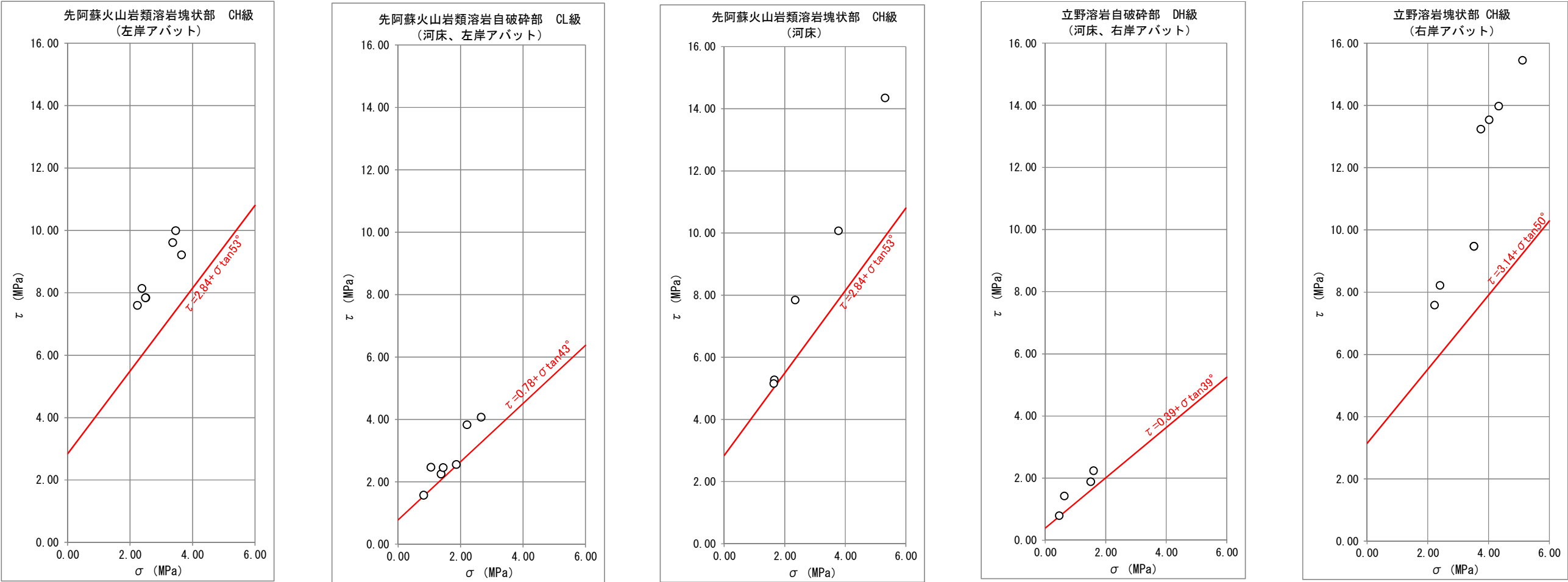


図-4.2.2 原位置せん断試験結果

(2)原位置変形試験

原位置変形試験は、基礎岩盤に載荷・除荷を繰り返し、その際の荷重と載荷方向の変位から岩盤の変形特性を把握するものである。試験結果は以下に示すとおりであり、この試験結果と、関係する文献※を参考とし総合的に評価して立野ダムサイトの基礎岩盤の弾性係数を定めている。

○弾性係数

弾性係数は、立野溶岩塊状部で $9.4 \times 10^3 \text{MPa}$ 、立野溶岩自破碎部で $0.9 \sim 1.1 \times 10^3 \text{MPa}$ 、先阿蘇火山岩類塊状部で $0.3 \sim 1.1 \times 10^4 \text{MPa}$ 、先阿蘇火山岩類自破碎部で $1.4 \sim 2.1 \times 10^3 \text{MP}$ を示す。

※文献：ダム基礎岩盤の原位置試験に関する諸検討と考察（1983 土木研究所）

4.2.4 ダム設計の考え方

ダムの構造設計については、「河川管理施設等構造令」第4条で以下のような技術的基準が定められている。

- ・ダムの堤体及び基礎岩盤（これと堤体との接合部を含む）は、必要な水密性を有し、及び予想される荷重に対し必要な強度を有するものとする。
- ・コンクリートダムの堤体は、予想される荷重によって滑動し、または転倒しない構造とするものとする。
- ・ダムの基礎地盤は、予想される荷重によって滑動し、滑り破壊または浸透破壊が生じないものとするものとする。

立野ダムにおいても、基礎岩盤の試験結果等を踏まえ、「河川管理施設等構造令」等の技術的基準に基づき設計を行い、安全性を確認している。
また、ダム本体工事の際には、兩岸の表層の土砂等や、その下の岩盤の弱い部分を取り除いた上で、堅い岩盤に直接ダム本体を築くこととしている。

表-4.2.6 荷重条件一覧

荷 重	検討ケース	設計洪水位 (HWL. 281. 0m)	サーチャージ水位 (SWL. 276. 0m)	空虚時
自 重		○	○	○
静 水 圧		○	○	○
動 水 圧		—	○ (50%)	○ (±100%)
泥 圧		○	○	○※)
揚 圧 力		○	○	○
地震慣性力		—	○ (50%)	○ (±100%)

※慣性力を下流から上流向きに作用させる場合は、設計上安全側の観点から泥圧は考慮しない。

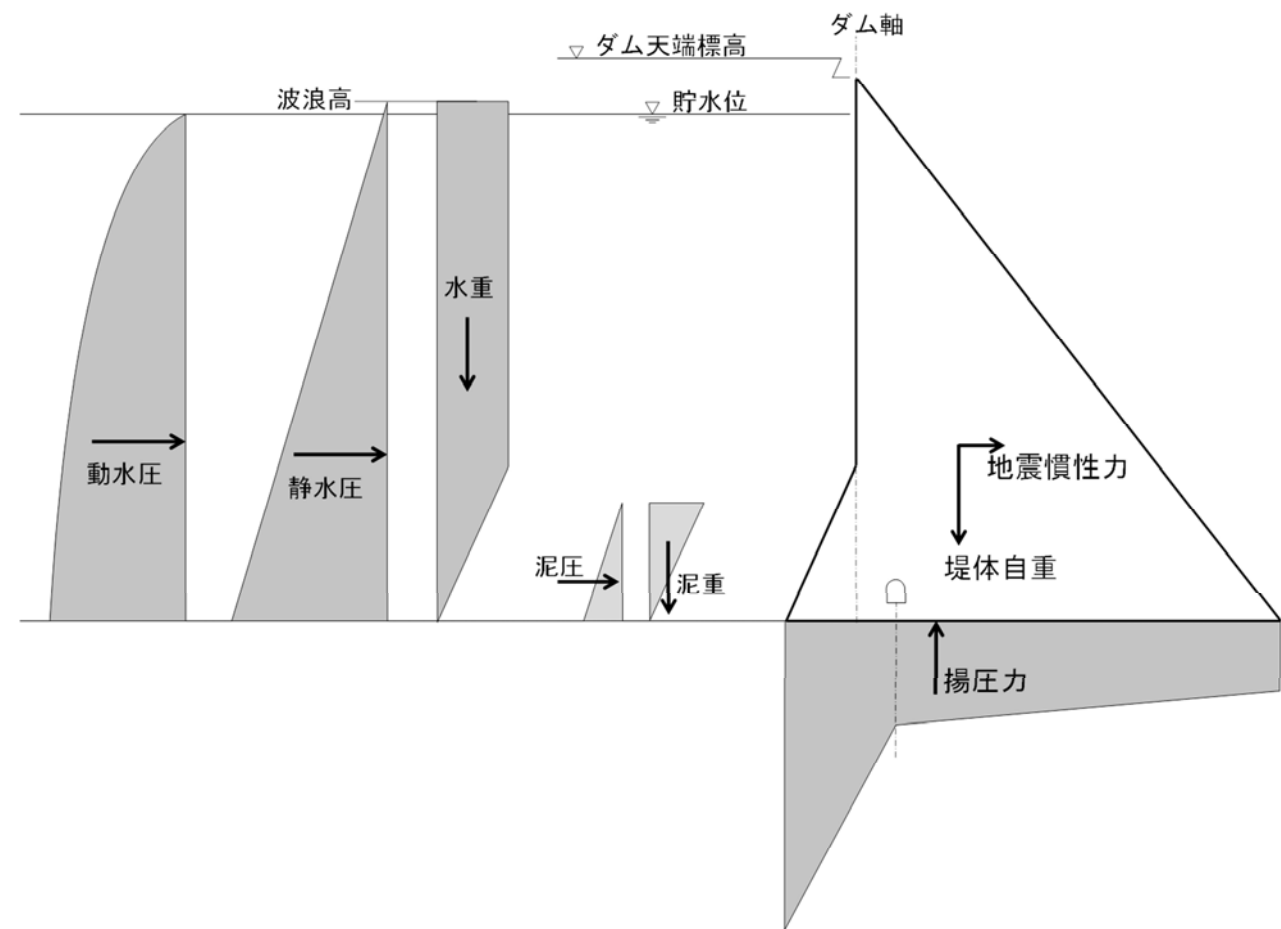


図-4.2.3 荷重条件の模式図

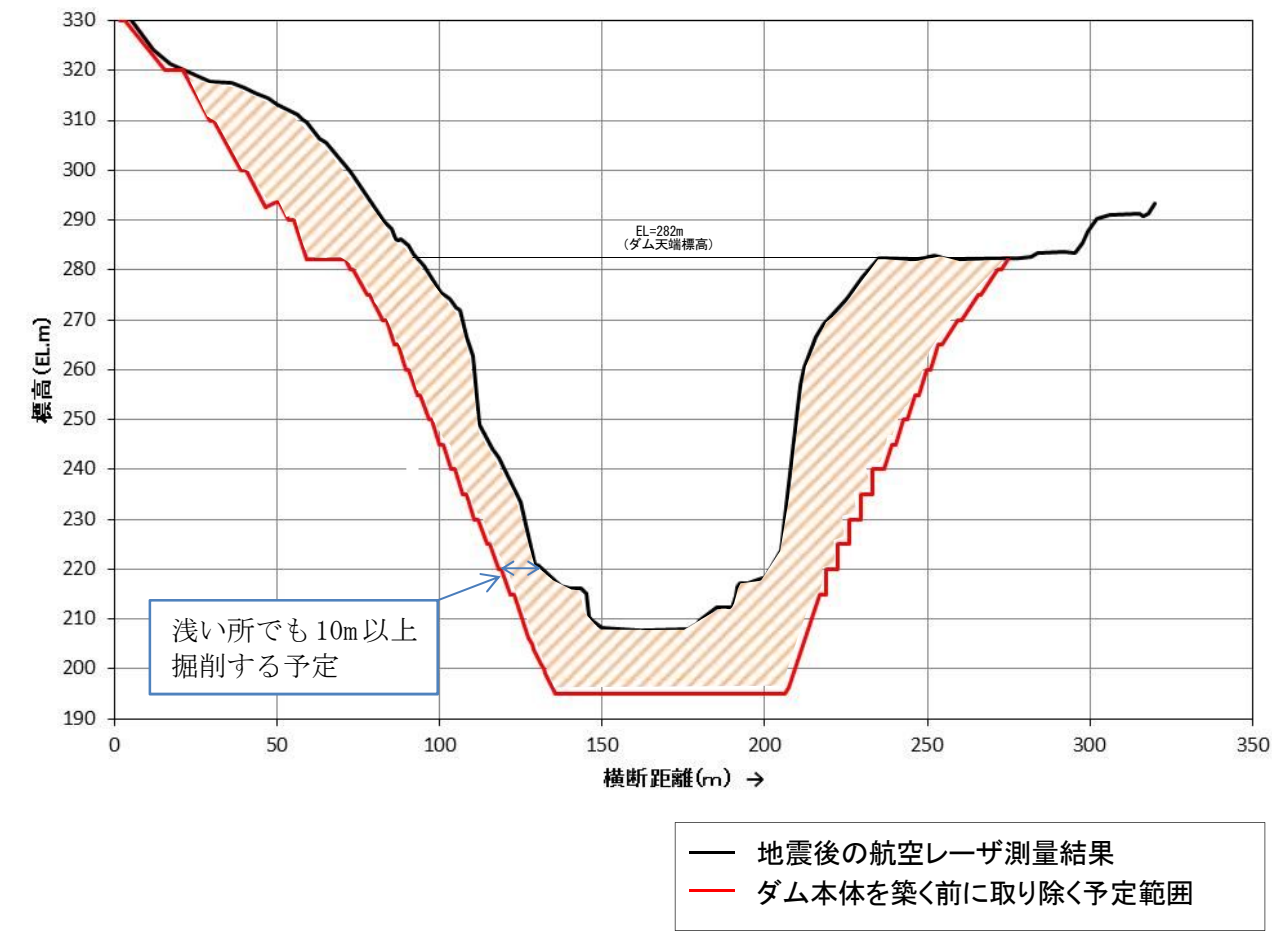


図-4.2.4 基礎掘削断面図

4.3 基礎岩盤（熊本地震後）

4.3.1 追加調査の目的

立野ダム基礎岩盤である先阿蘇火山岩類、立野溶岩等の熊本地震後の岩盤性状を確認する。

表-4.3.1 追加調査一覧

調査項目		調査目的	数量
地表露頭調査		ダム敷周辺の岩盤性状等を確認する。	両岸300m程度
横坑調査 (既存)	L-1 L-3	基礎岩盤のうち、左岸低位標部の先阿蘇火山岩塊状部・自破碎部の岩盤性状、岩盤節理の開口状況等を面的に確認する。	L-1=80m程度 L-3=70m程度
	L-4	基礎岩盤のうち、左岸高位標高の先阿蘇火山岩類塊状部の岩盤性状、岩盤節理の開口状況等を面的に確認する。	L-4=50m程度
	R-1 R-2 R-3	基礎岩盤のうち、右岸低位標高部の立野溶岩塊状部などの岩盤性状、岩盤節理の開口状況等を面的に確認する。	R-1=100m程度 R-2=300m程度 R-3=50m程度
頭部排土調査(新規)		基礎岩盤のうち、右岸高位標高部の立野溶岩塊状部の岩盤性状、岩盤節理の状況等を確認する。	100m ² 程度
右岸ボーリング調査 (新規)		基礎岩盤のうち、右岸低位から高位標高部の立野溶岩塊状部の岩盤性状を確認する。	2本(各70m程度)
ボアホール調査 (新規・既存)		地震前後の岩盤節理の開口状況(累積開口量等)を確認する。	新規ボーリング 2本(70m程度) 既存ボーリング 1本(100m程度)



図-4.3.1 ボーリング調査断面図

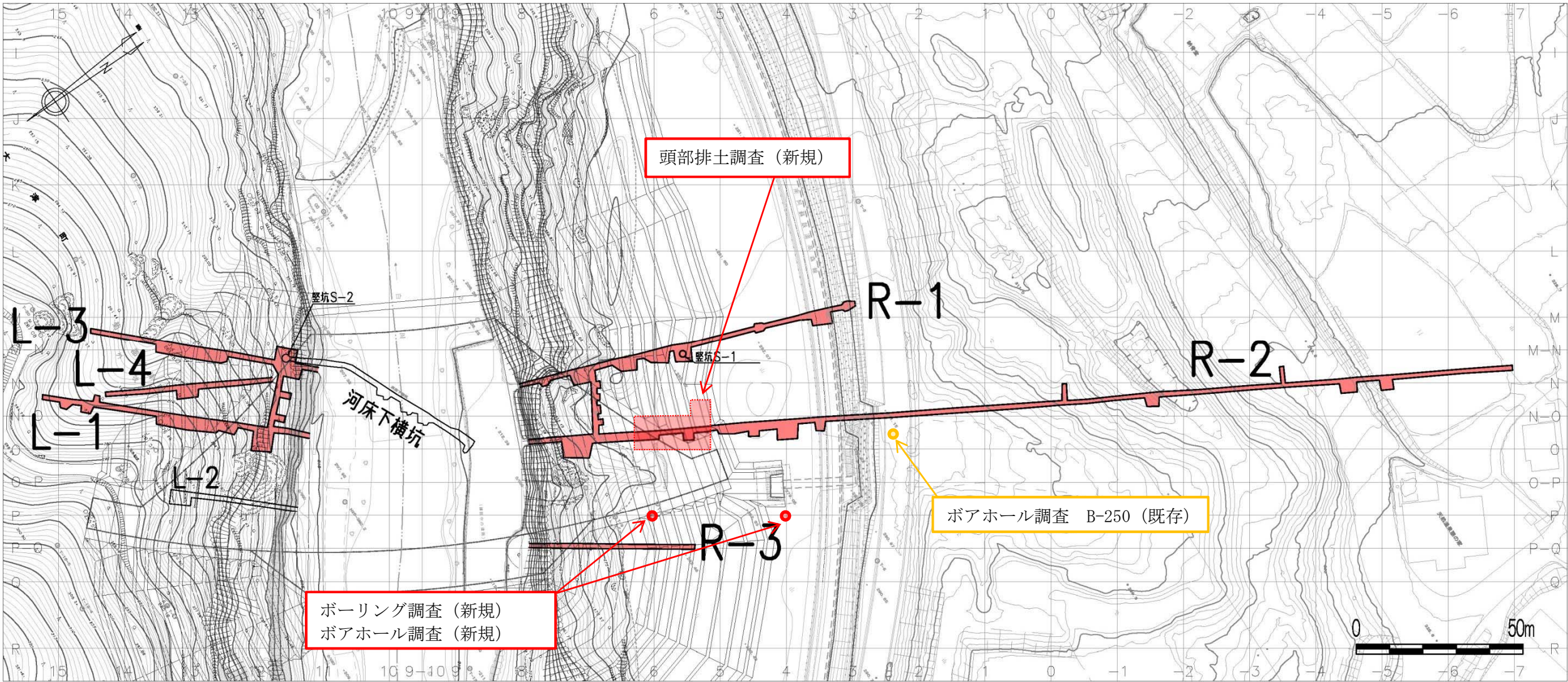


図-4.3.2 調査位置図

4.3.2 追加調査の結果

(1) 地表露頭調査結果

ダム敷及びその近傍にて地表露頭踏査を実施した結果、表層のはがれ落ちはあるものの基礎岩盤として問題となるような変状は認められない。

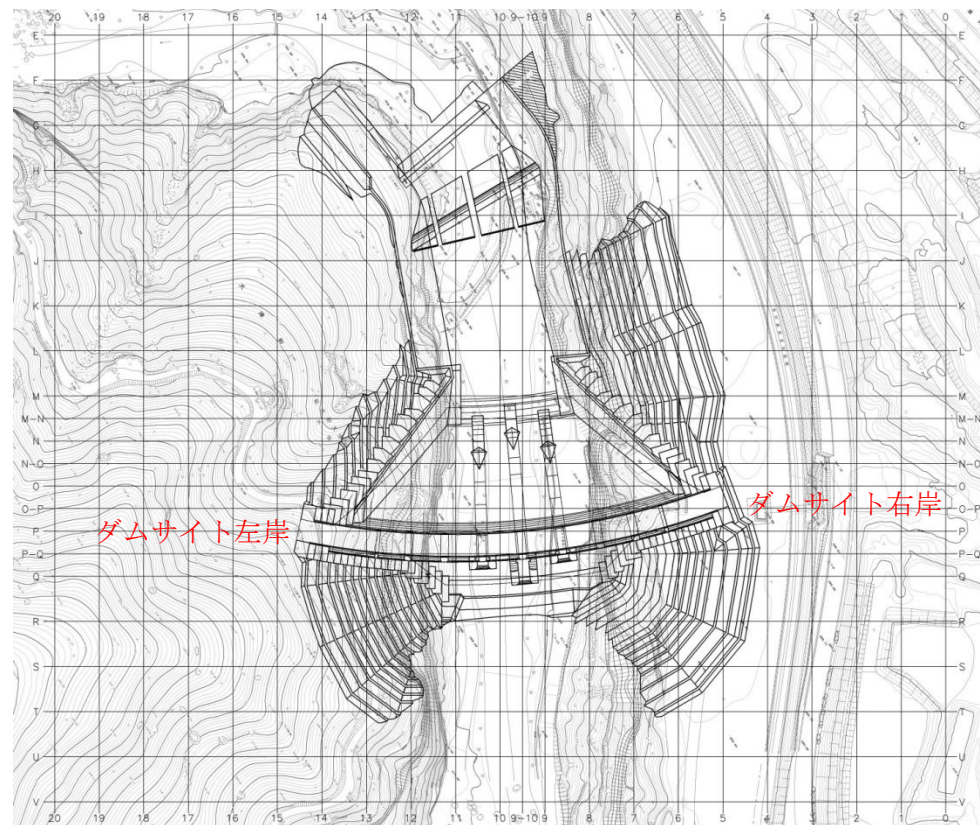


図-4.3.3 立野ダム平面図



写真-4.3.2 ダムサイト右岸（地震前）



写真-4.3.3 ダムサイト右岸（地震後）



写真-4.3.1 ダムサイト状況（地震後）



写真-4.3.4 ダムサイト左岸（地震前）



写真-4.3.5 ダムサイト左岸（地震後）

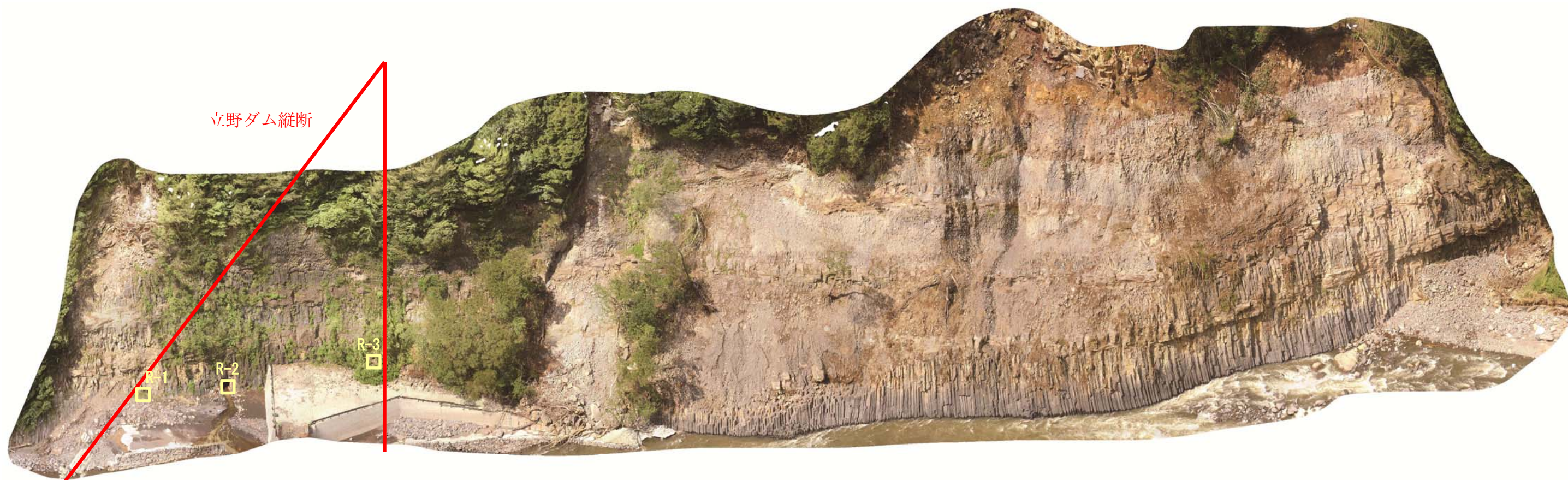


写真-4.3.6 ダムサイト右岸岩盤露頭状況（地震後）

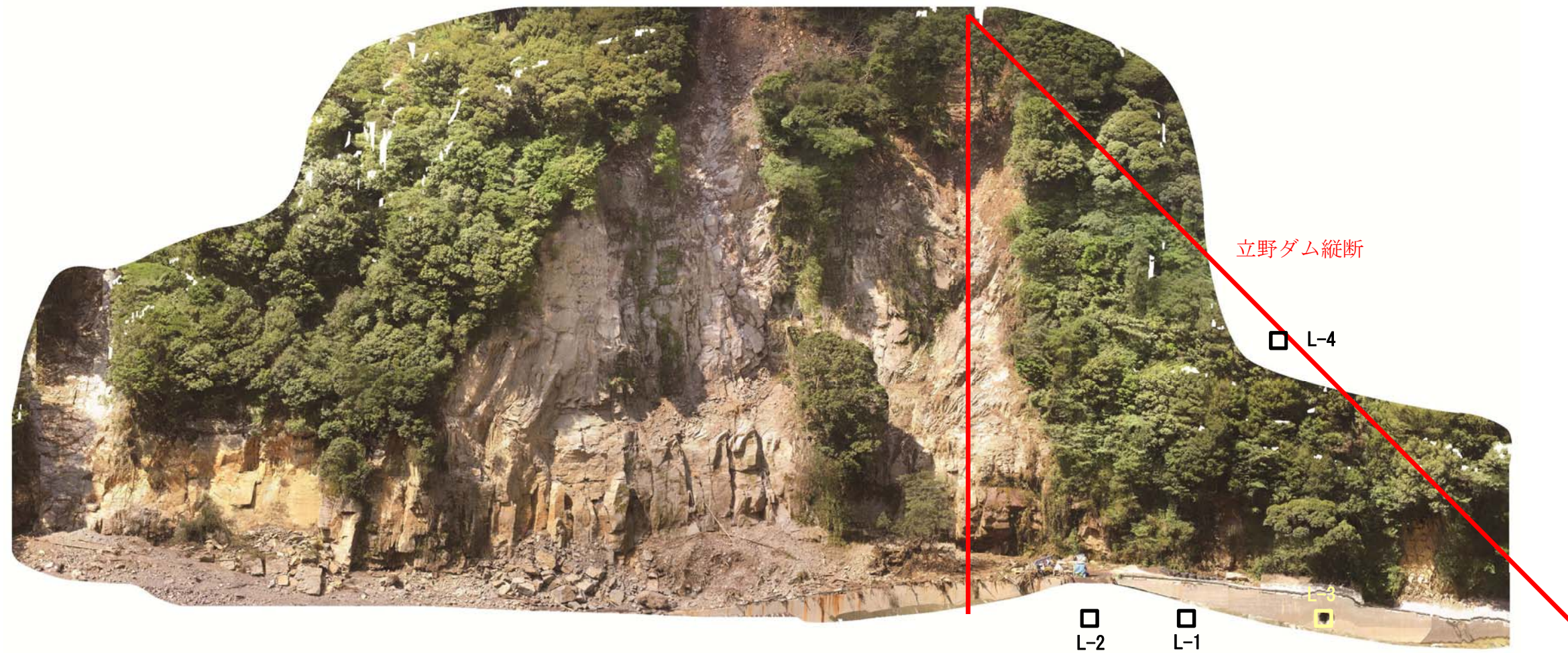
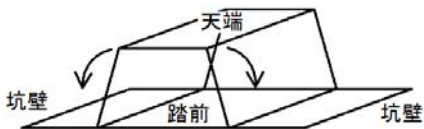


写真-4.3.7 ダムサイト左岸岩盤露頭状況（地震後）

R-1 横坑（地震前）



凡 例

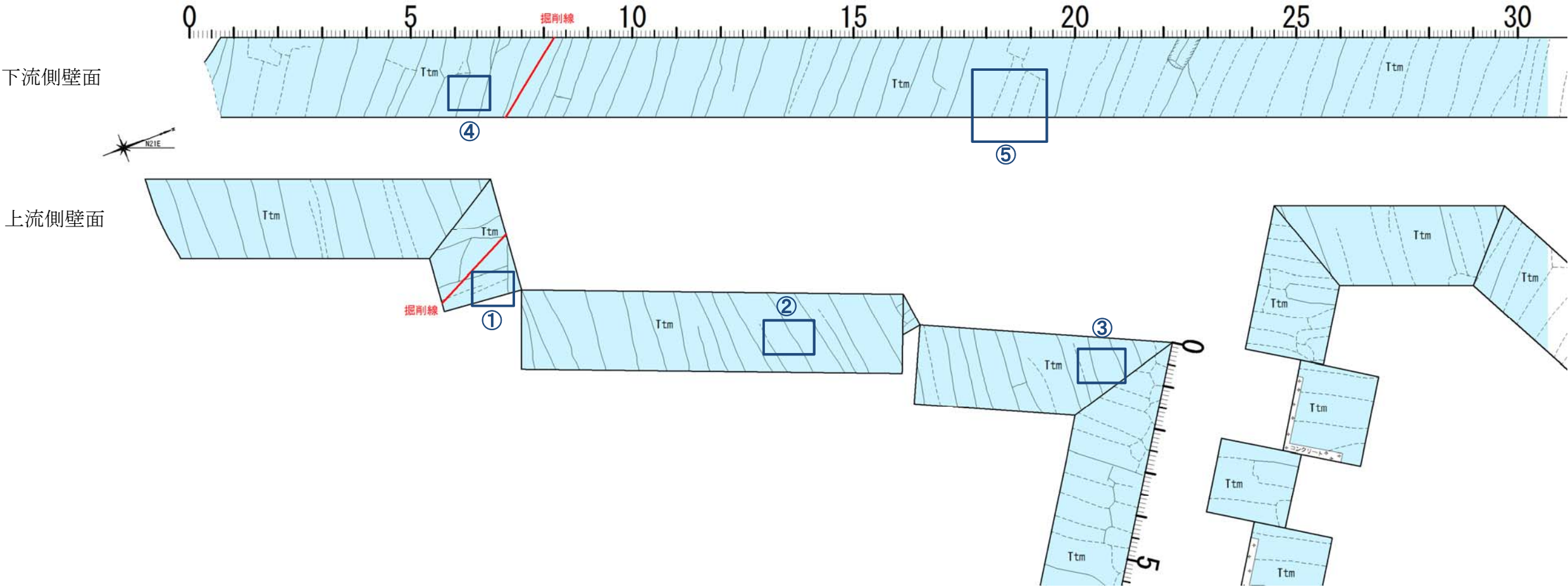
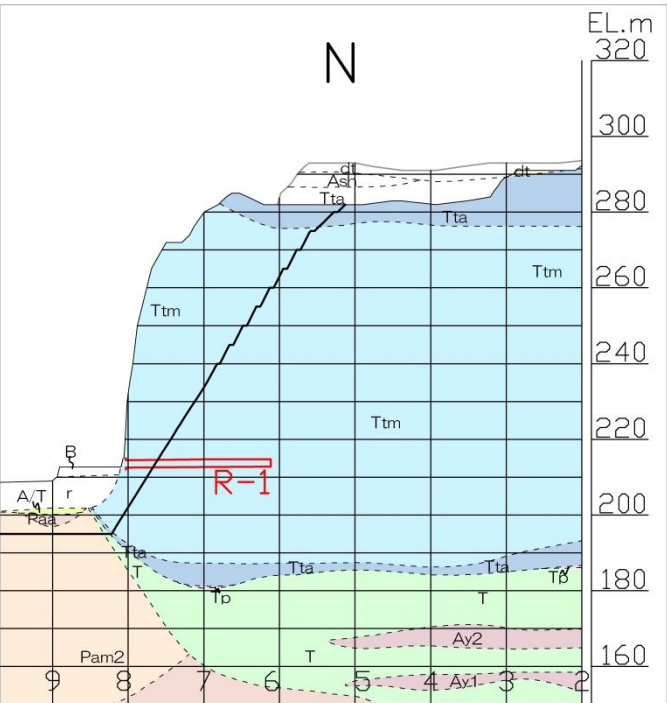
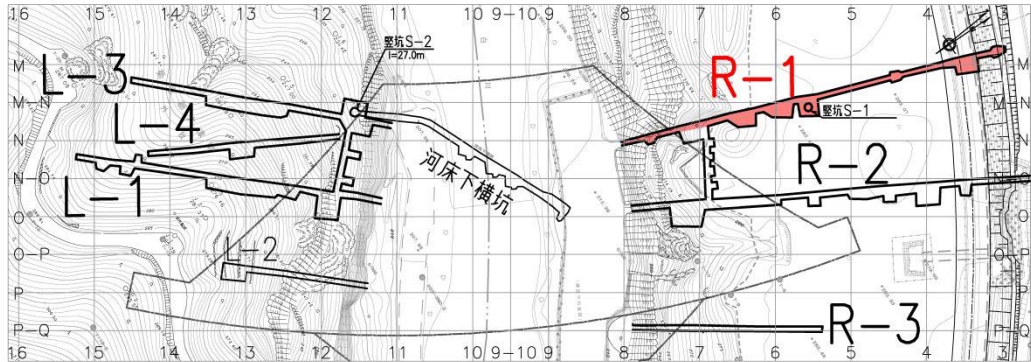
地質区分

Ttm 立野溶岩塊状部

節 理

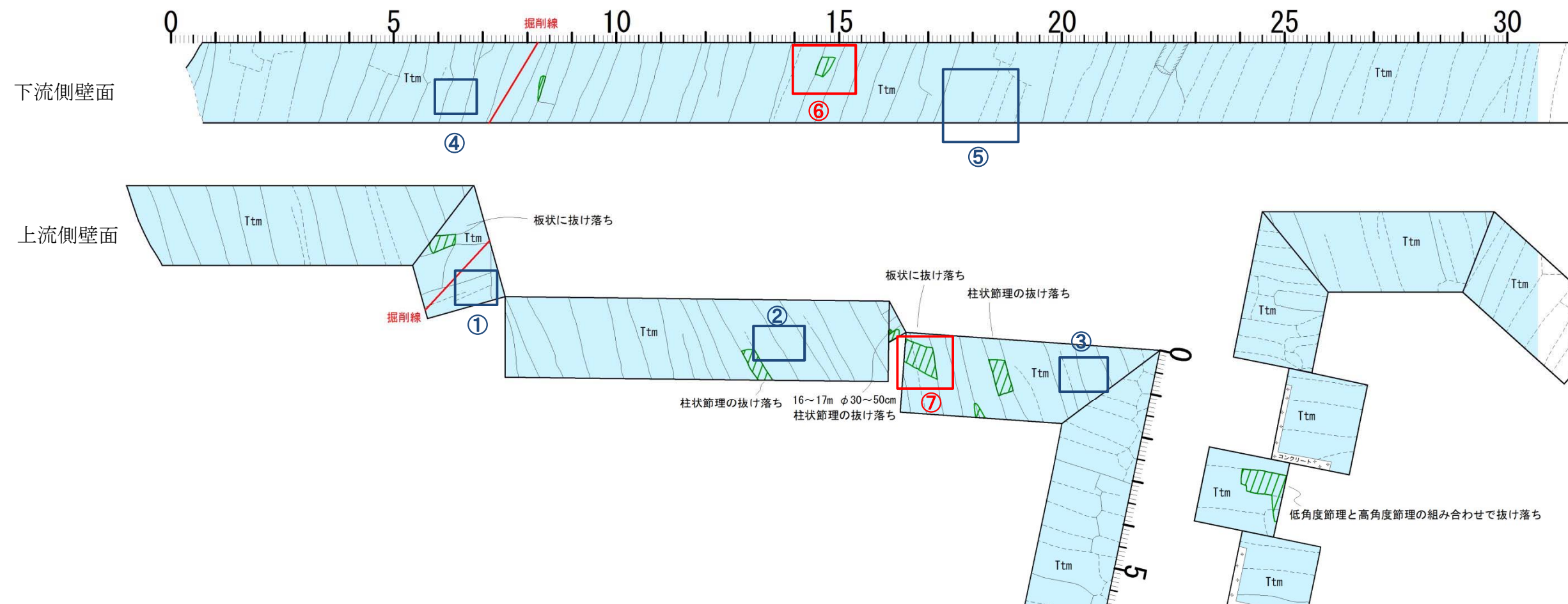
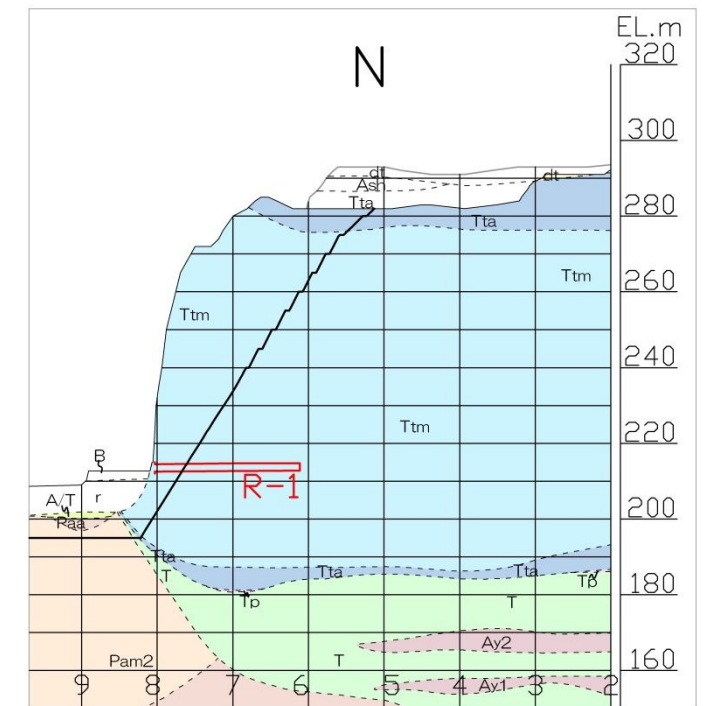
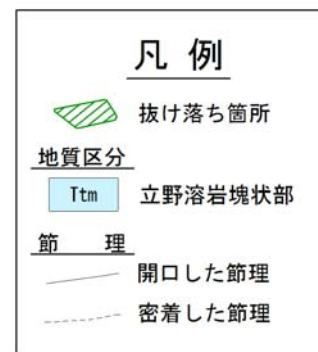
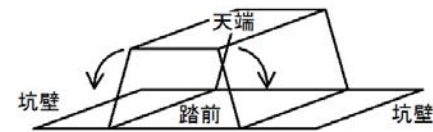
開口した節理

密着した節理



R-1 横坑（地震後）

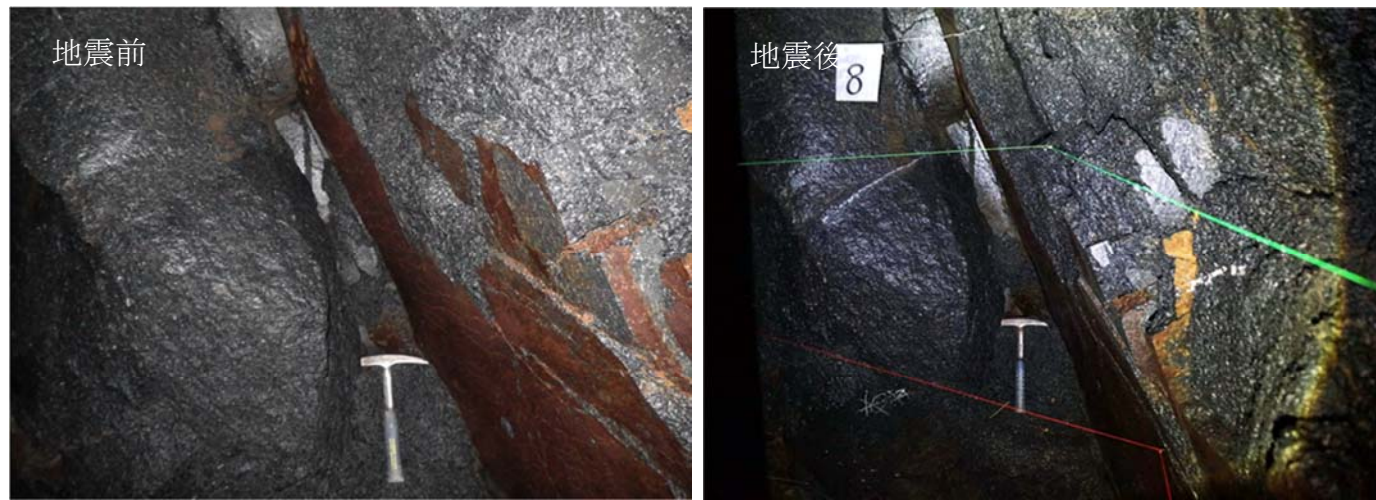
- ・横坑壁のごく一部で小規模な岩片の抜け落ちが確認された。
- ・地震前に確認している岩盤節理の開口状況に変化はなく、新たに確認できるような開口も確認されなかった。
- ・基礎岩盤の性状の変化は確認されなかった。



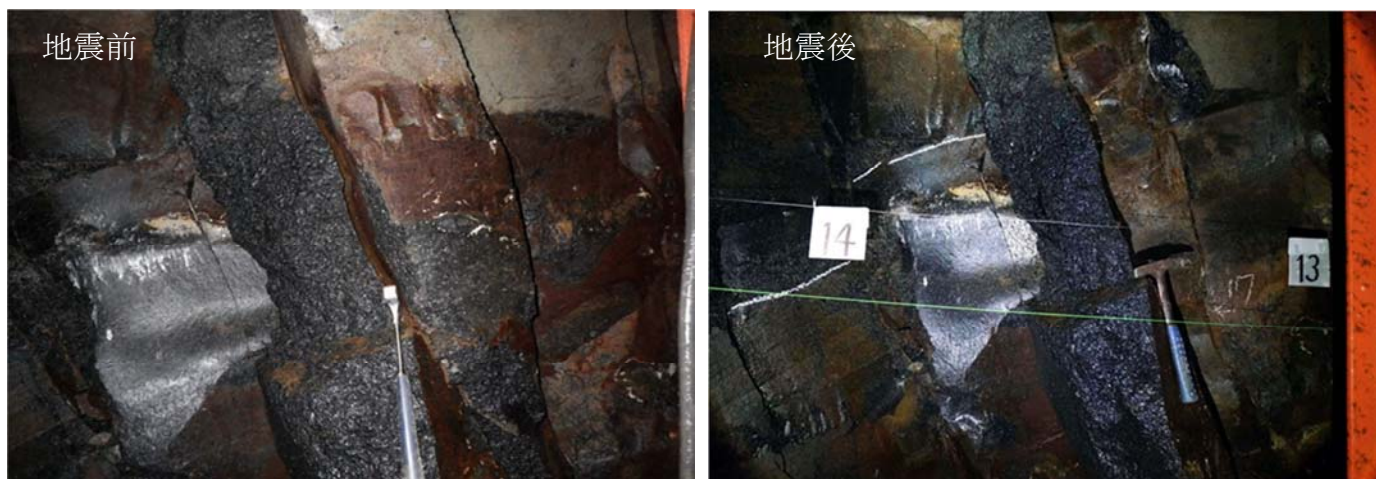
R-1 横坑（壁面写真）

<上流側壁面（地震前後比較）>

①入り口より 7.0m



②入り口より 13.5m



③入り口より 20.5m



※写真の色の違いは、フラッシュによるもので変状は確認されていません。

<下流側壁面（地震前後比較）>

④入り口より 6.2m



⑤入り口より 18.0m

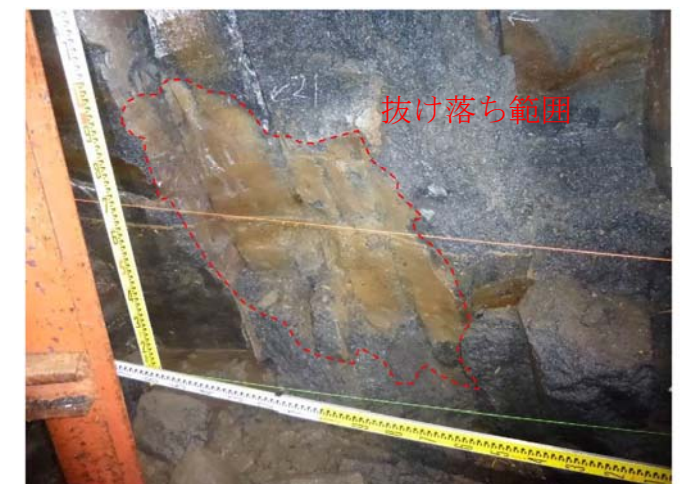


<抜け落ち箇所（地震後）>

⑥入り口より 14.5m（下流壁面）

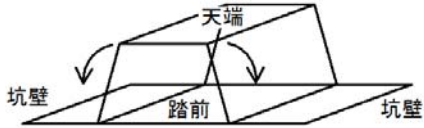


⑦入り口より 17.0m（上流壁面）



空白

R-2 横坑（地震前）



凡 例

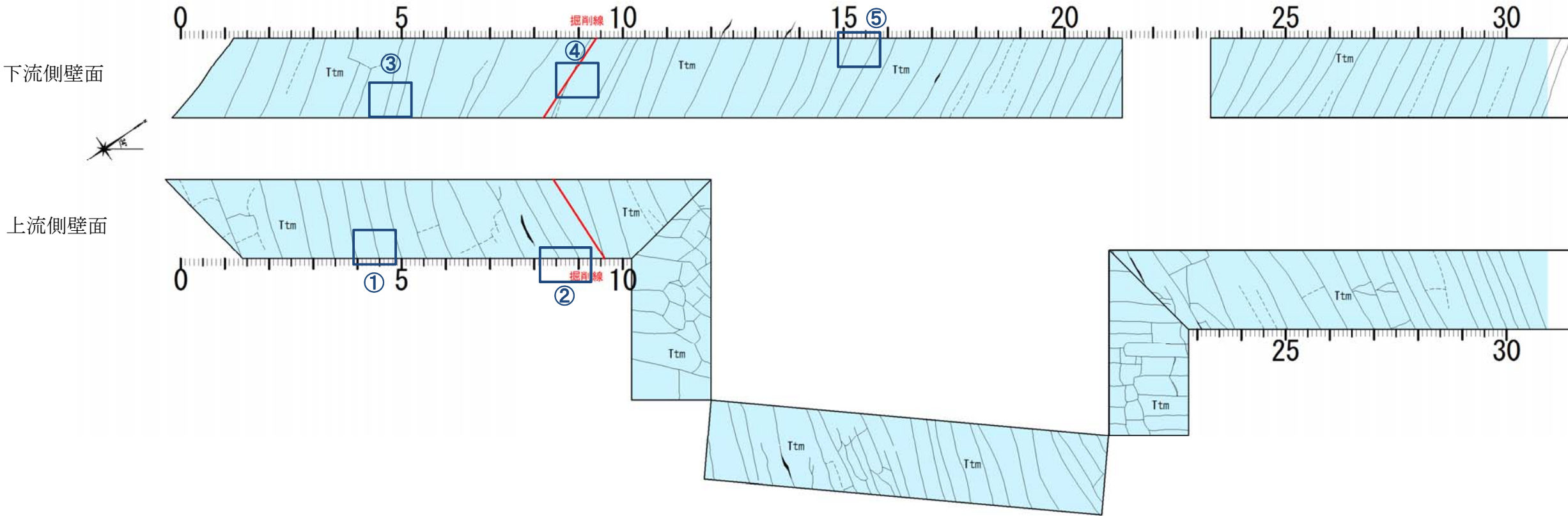
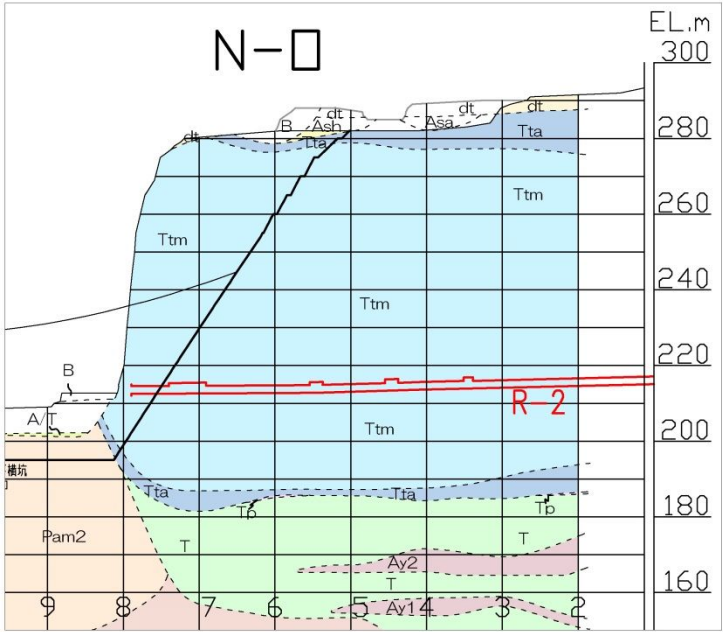
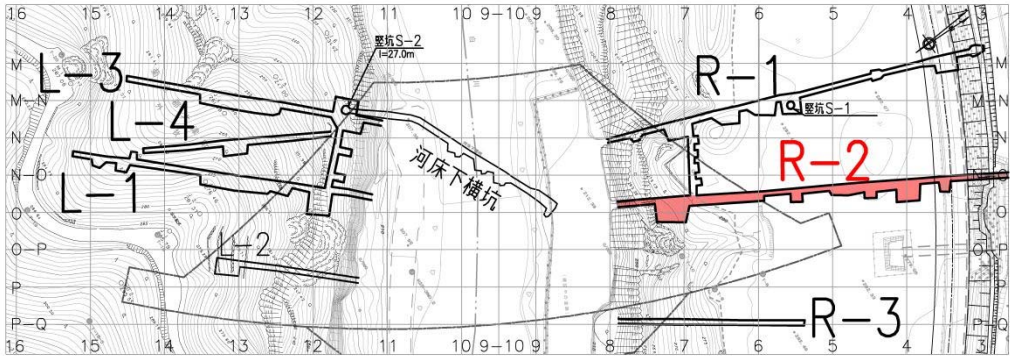
地質区分

Ttm 立野溶岩塊状部

節 理

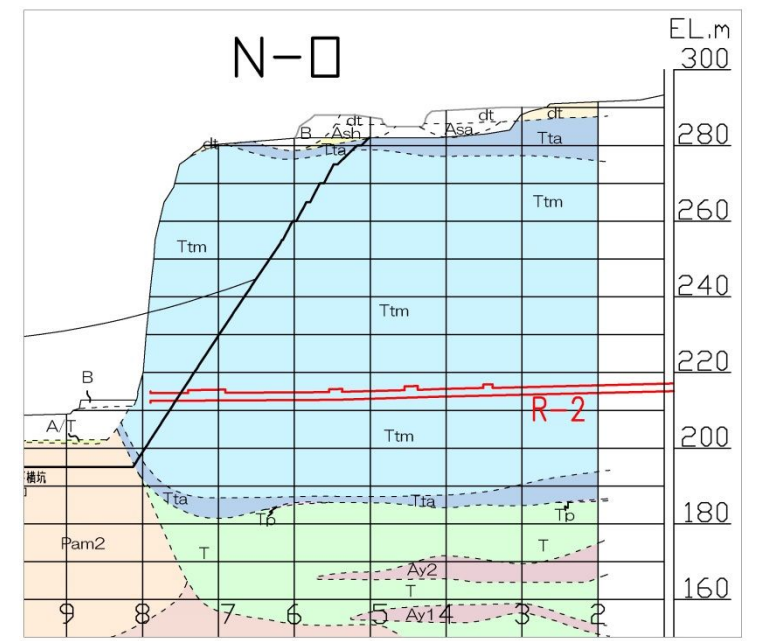
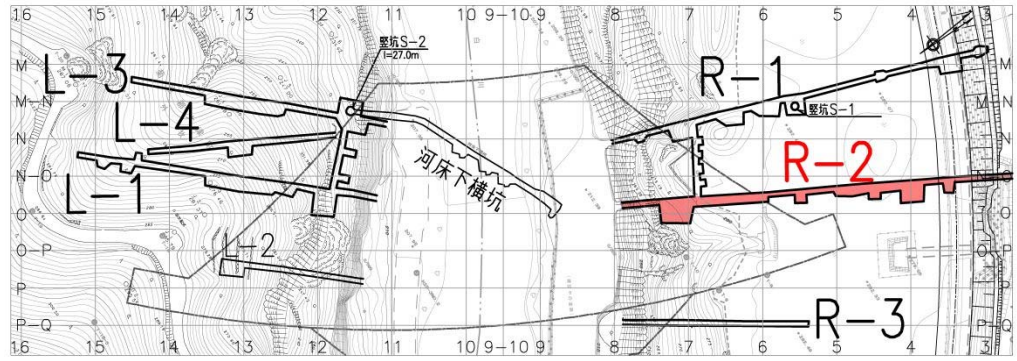
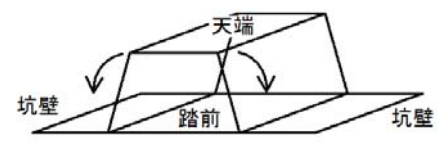
開口した節理

密着した節理



R-2 横坑（地震後）

- ・横坑壁のごく一部で小規模な岩片の抜け落ちが確認された。
- ・地震前に確認している岩盤節理の開口状況に変化はなく、新たに確認できるような開口も確認されなかった。
- ・基礎岩盤の性状の変化は確認されなかった。



凡 例

抜け落ち箇所

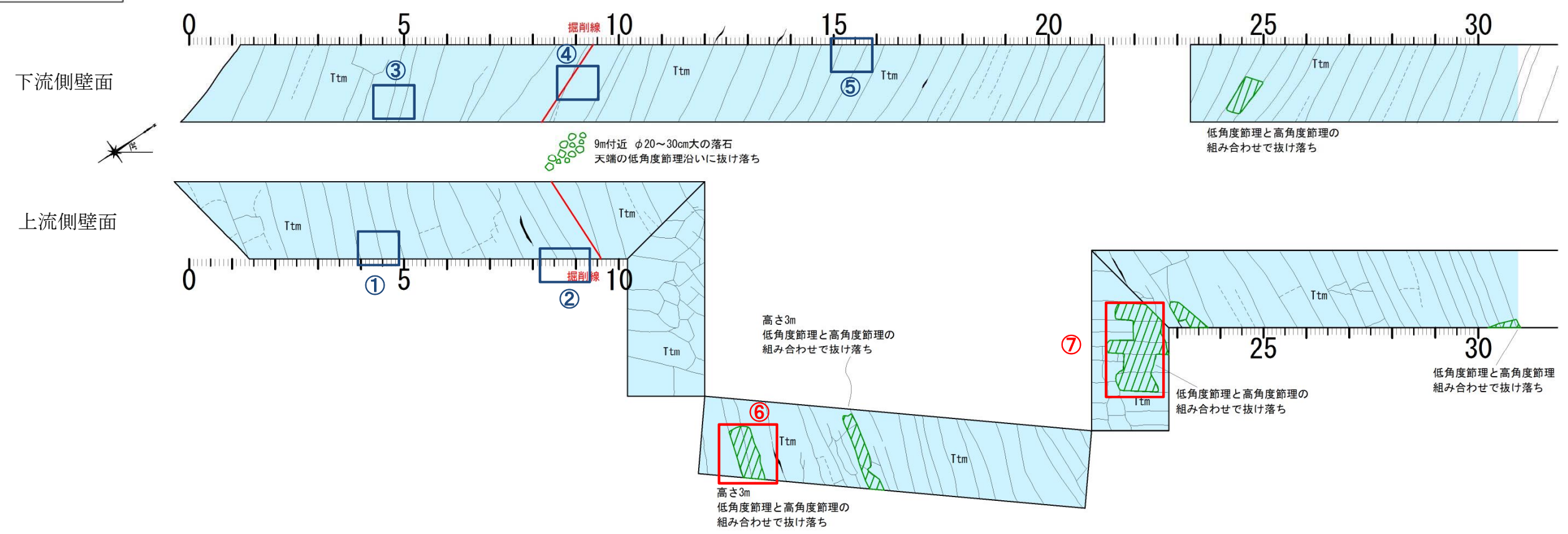
地質区分

Ttm 立野溶岩塊状部

節 理

開口した節理

密着した節理



R-2 横坑（壁面写真）

<上流側壁面（地震前後比較）>

①入り口より 4.5m



<下流側壁（地震前後比較）>

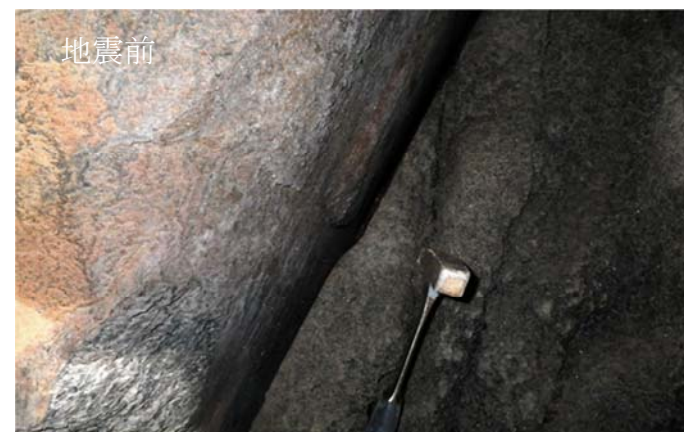
③入り口より 5.0m



②入り口より 8.5m



④入り口より 9.0m



<抜け落ち箇所（地震後）>

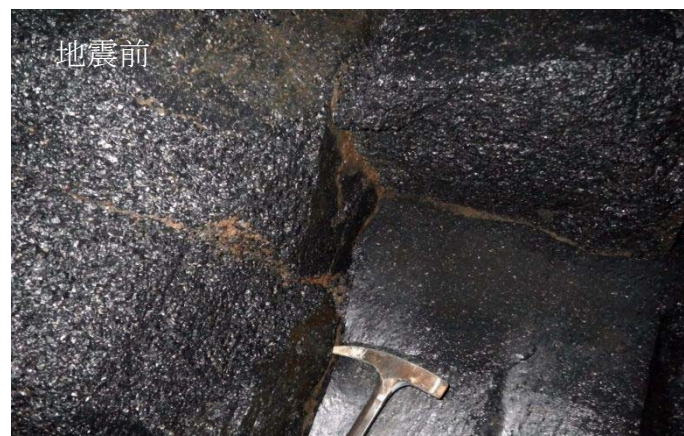
⑥入り口より 13.0m（上流側壁面）



⑦入り口より 21.0m（上流側壁面）



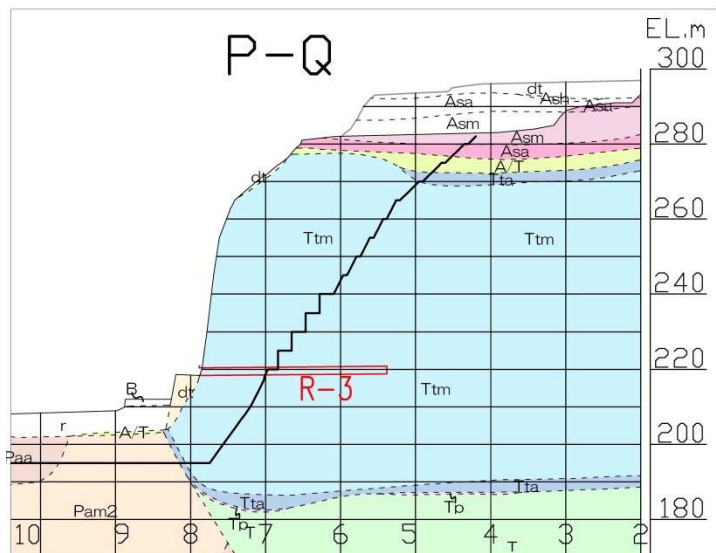
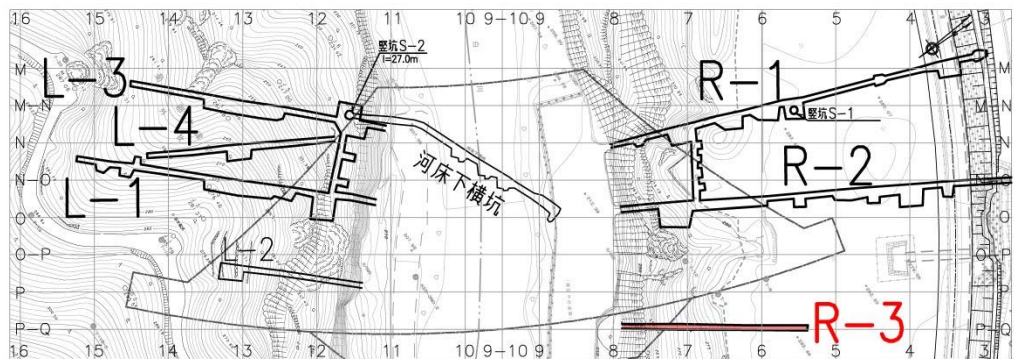
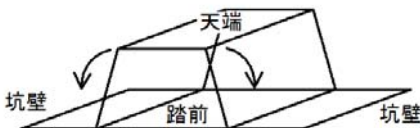
⑤入り口より 15.5m



※写真の色の違いは、フラッシュによるもので変状は確認されていません。

空白

R-3 横坑（地震前）



凡 例

地質区分

Ttm 立野溶岩塊状部

節 理

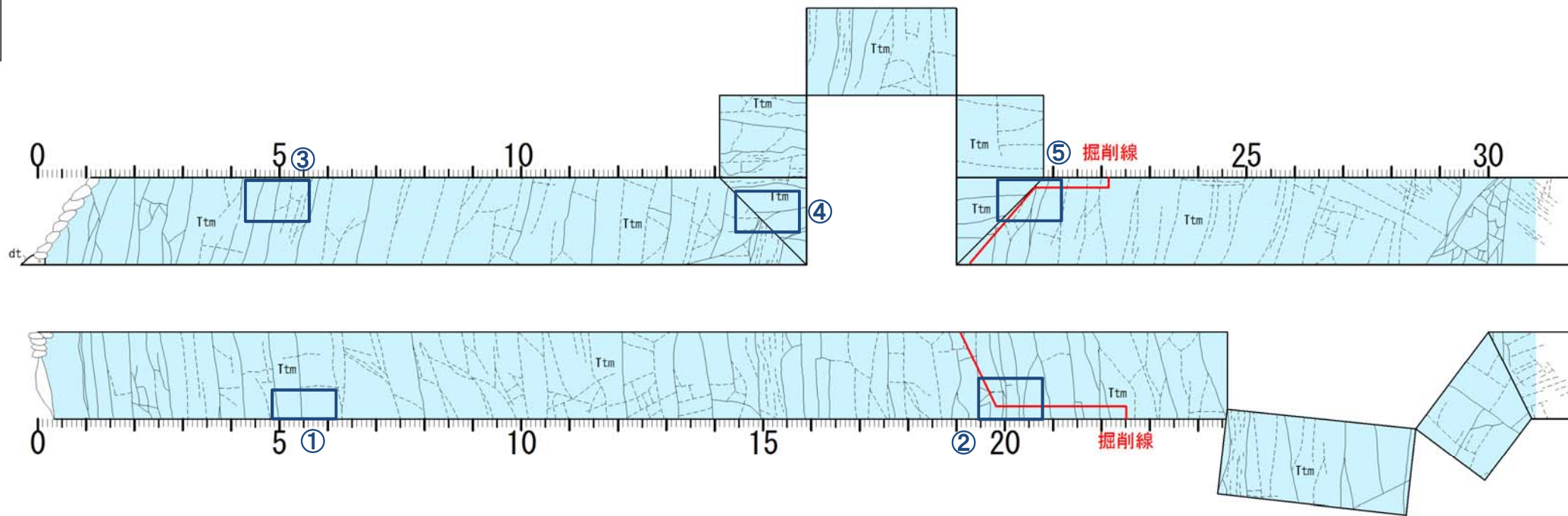
開口した節理

密着した節理

下流側壁面

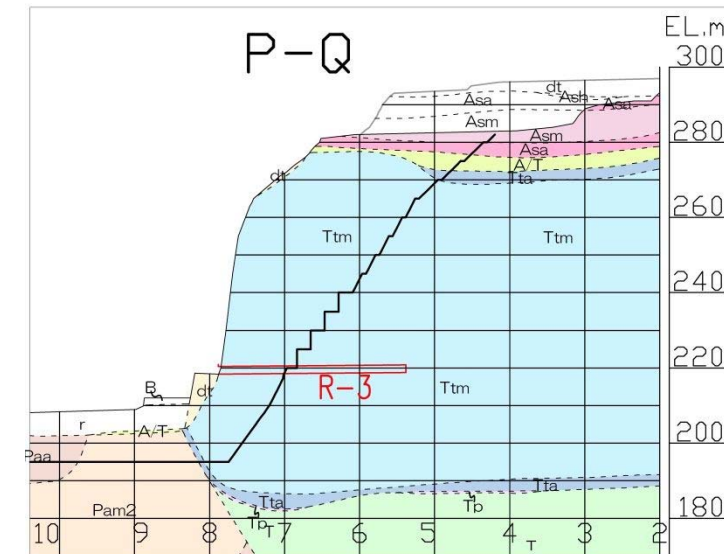
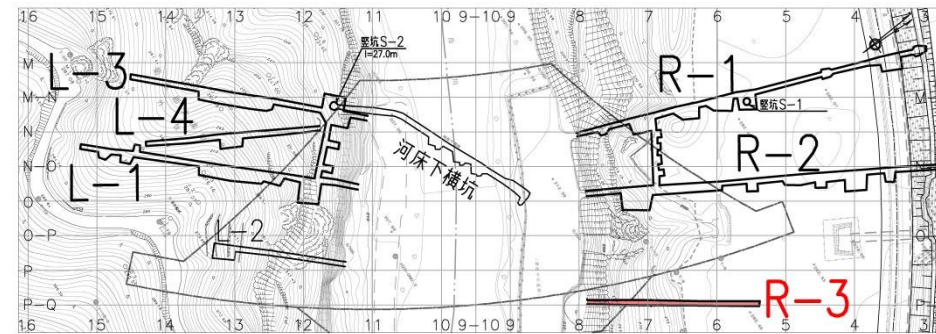
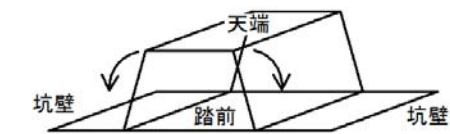


上流側壁面



R-3 横坑（地震後）

- ・横坑壁のごく一部で小規模な岩片の抜け落ちが確認された。
- ・地震前に確認している岩盤節理の開口状況に変化はなく、新たに確認できるような開口も確認されなかった。
- ・基礎岩盤の性状の変化は確認されなかった。



凡 例

抜け落ち箇所

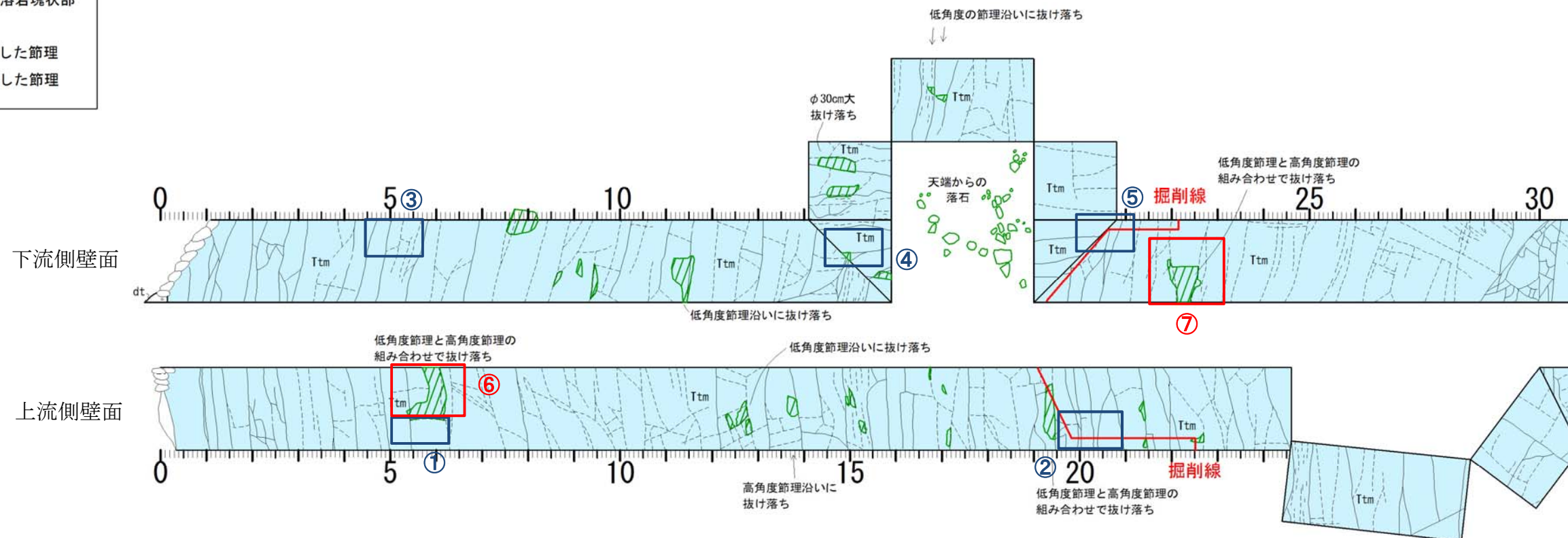
地質区分

Ttm 立野溶岩塊状部

節 理

開口した節理

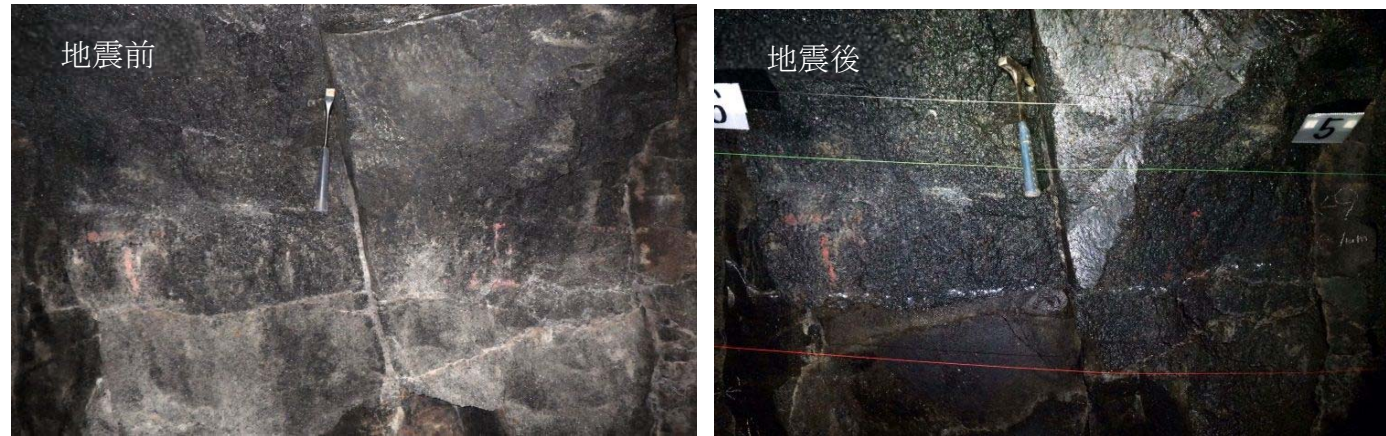
密着した節理



R-3 横坑（壁面写真）

<上流側壁（地震前後比較）>

①入り口より 5.5m



<下流側壁（地震前後比較）>

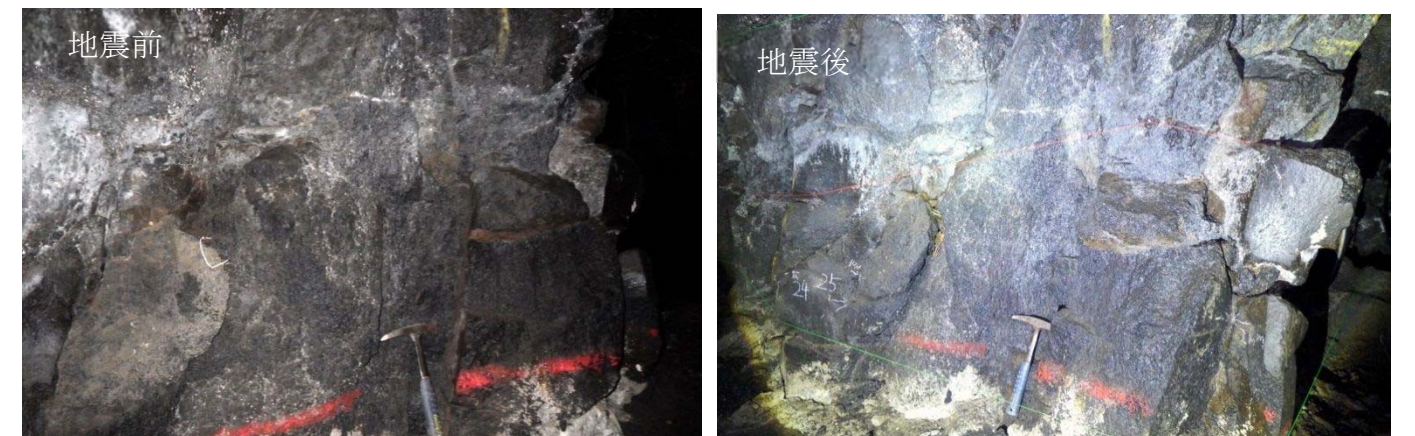
③入り口より 5.0m



②入り口より 20.0m



④入り口より 15.0m



<抜け落ち箇所（地震後）>

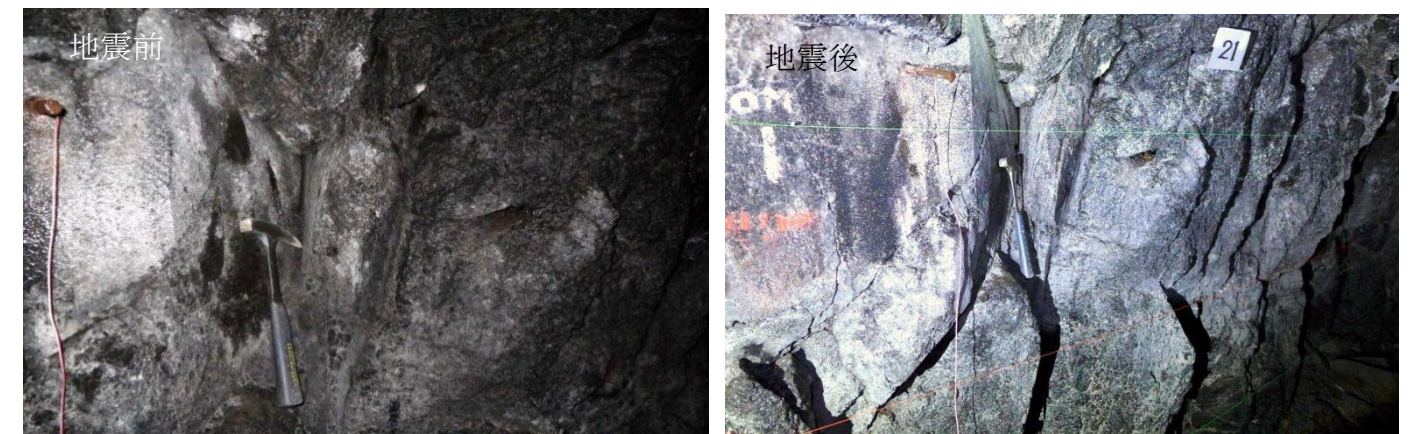
⑥入り口より 6.0m（上流側壁面）



⑦入り口より 22.0m（下流側壁面）



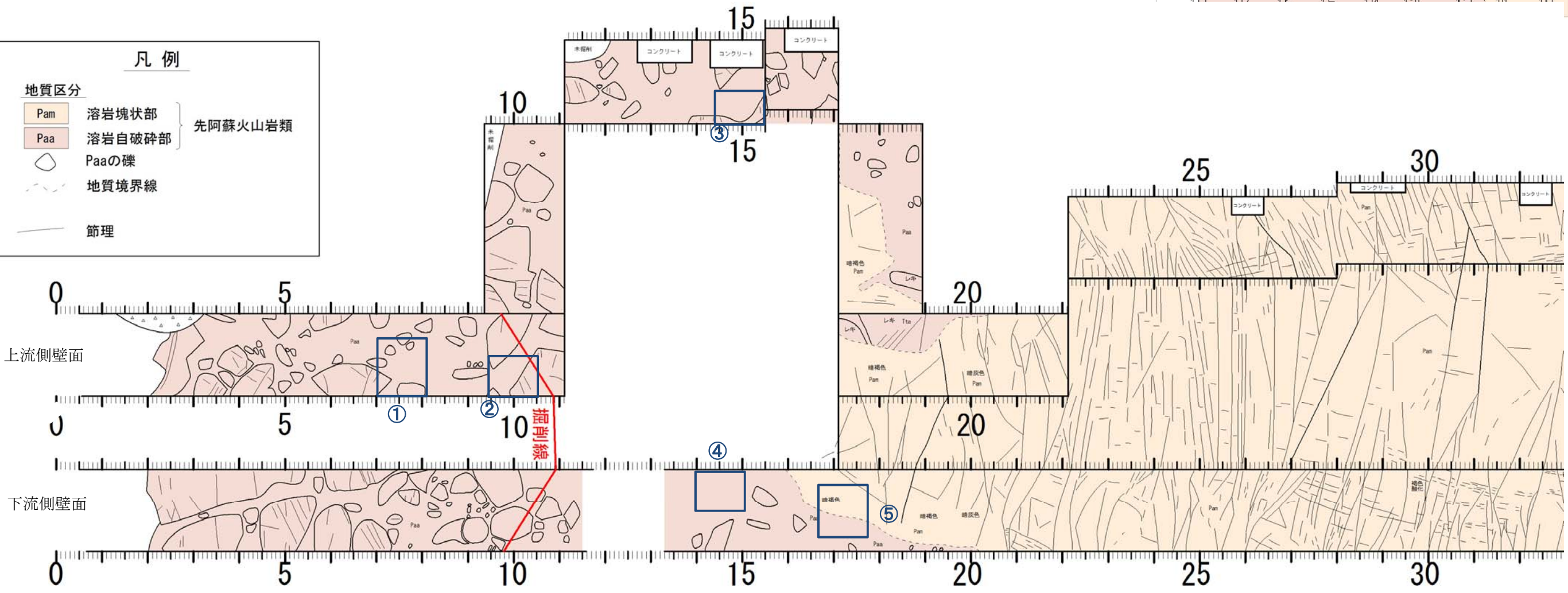
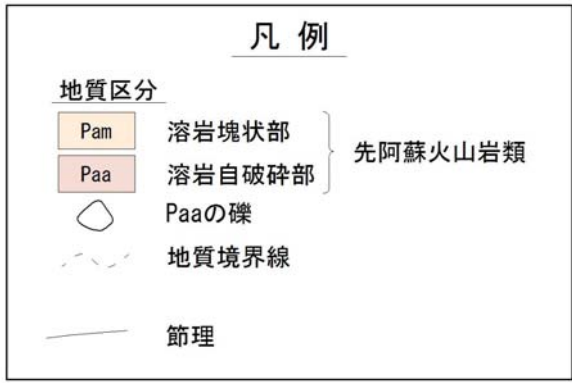
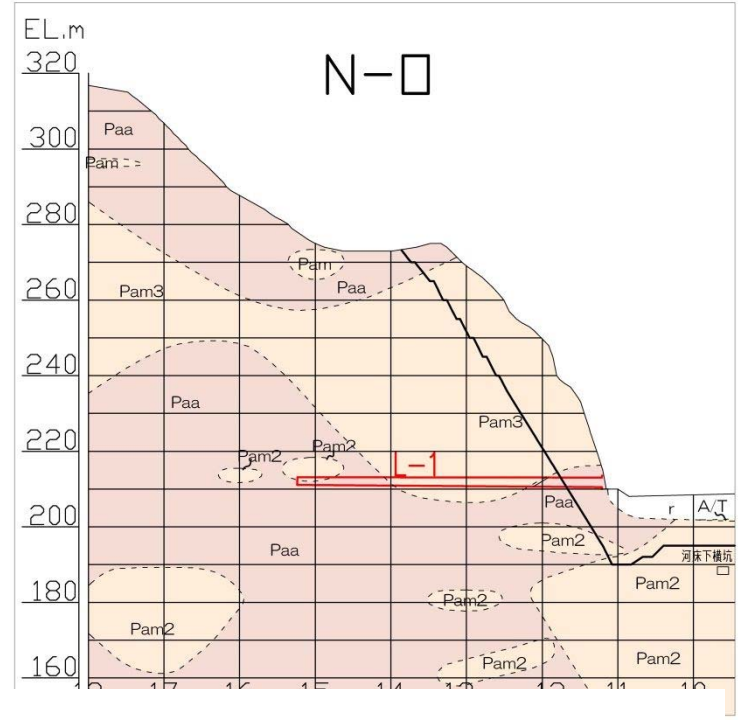
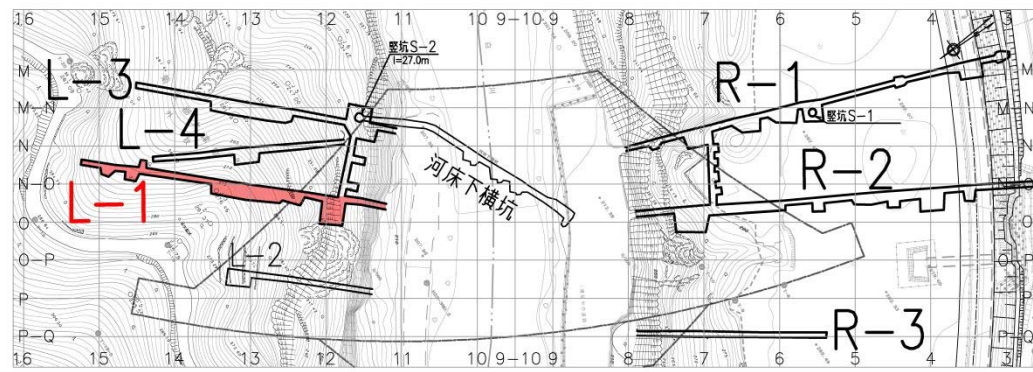
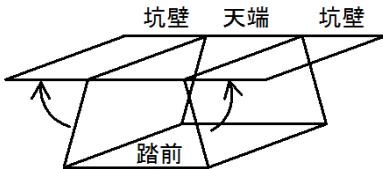
⑤入り口より 21.0m



※写真の色の違いは、フラッシュによるもので変状は確認されていません。

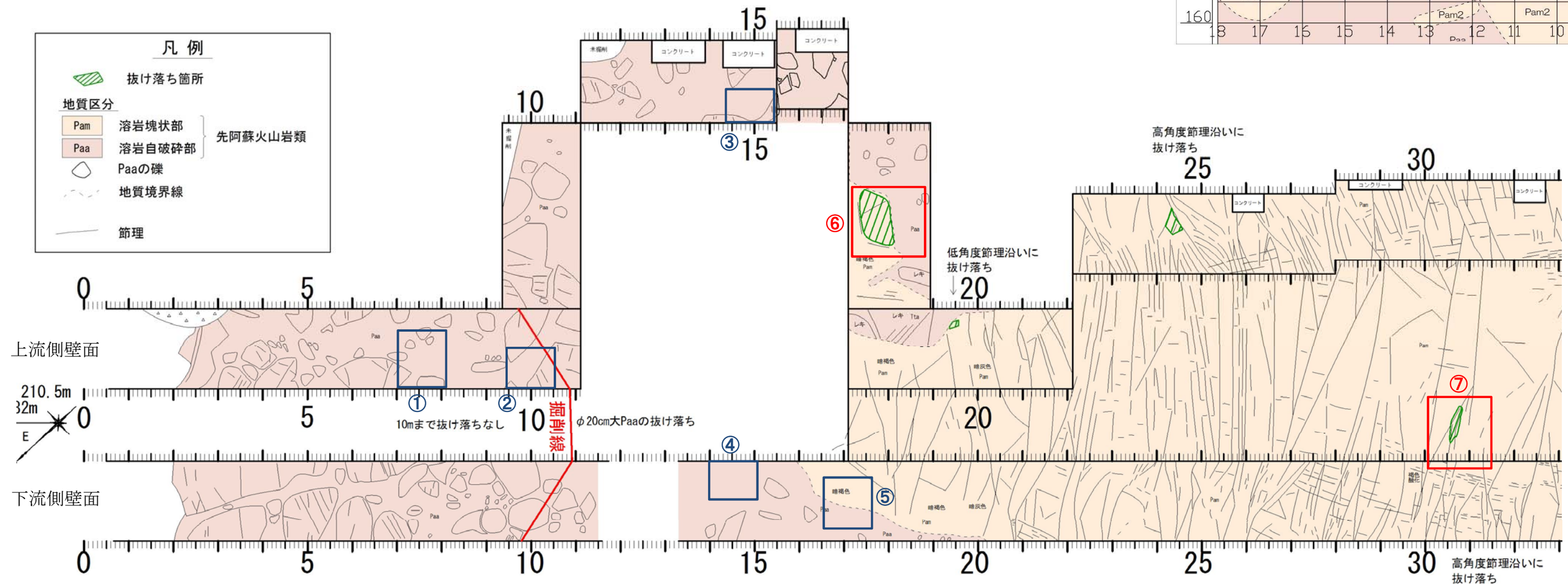
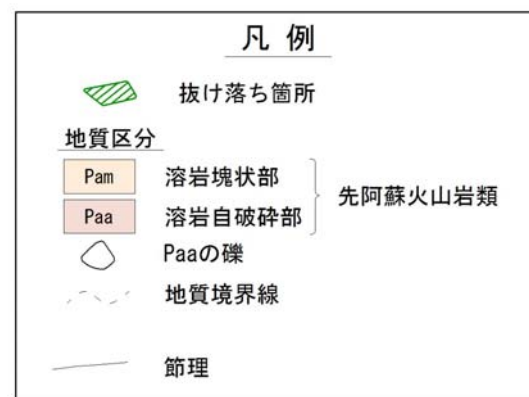
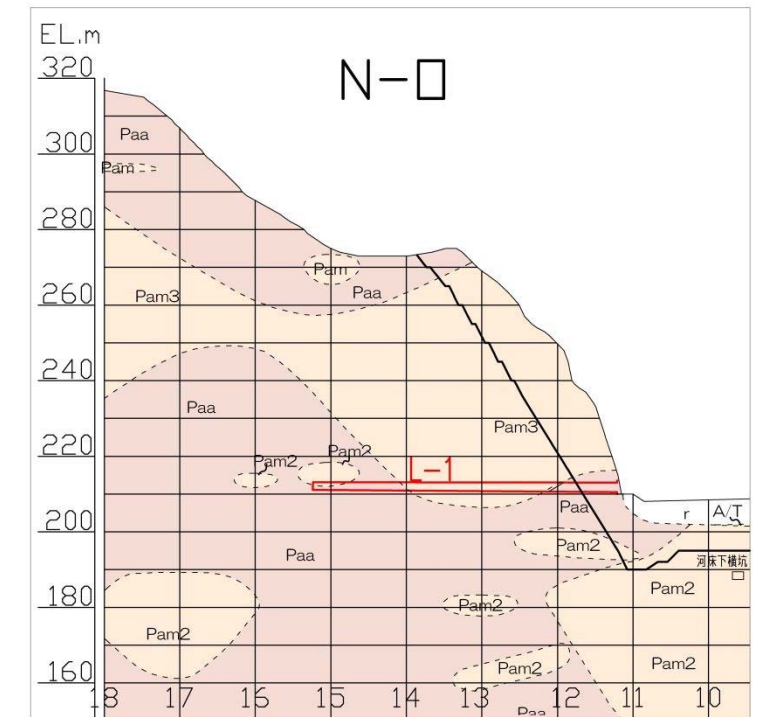
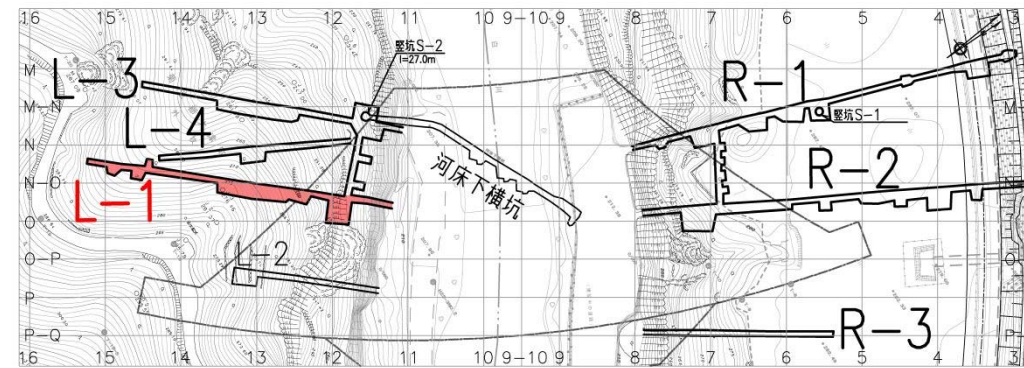
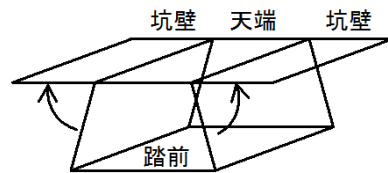
空白

L-1 横坑（地震前）



L-1 横坑（地震後）

- ・横坑壁のごく一部で小規模な岩片の抜け落ちが確認された。
- ・地震前に確認している岩盤節理の開口状況に変化はなく、新たに確認できるような開口も確認されなかった。
- ・基礎岩盤の性状の変化は確認されなかった。



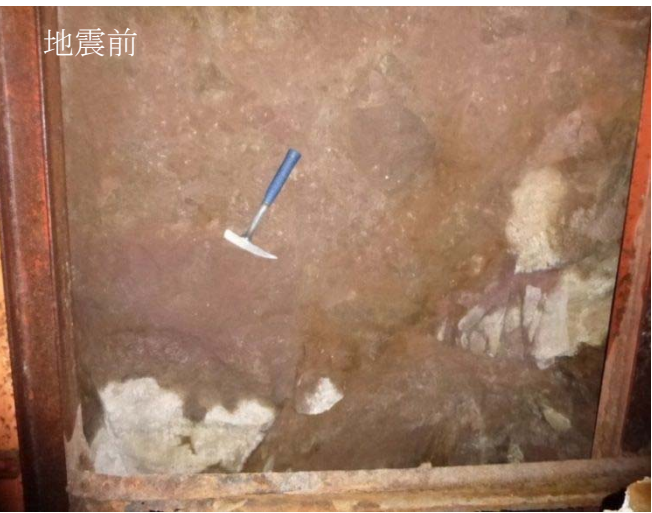
L-1 横坑（壁面写真）

<上流側壁（地震前後比較）>

①入り口より 7.5m 地点



②入り口より 10.0m



③入り口より 15.0m



<下流側壁（地震前後比較）>

④入り口より 14.5m



⑤入り口より 18.5m



<抜け落ち箇所（地震後）>

⑥入り口より 17.5m



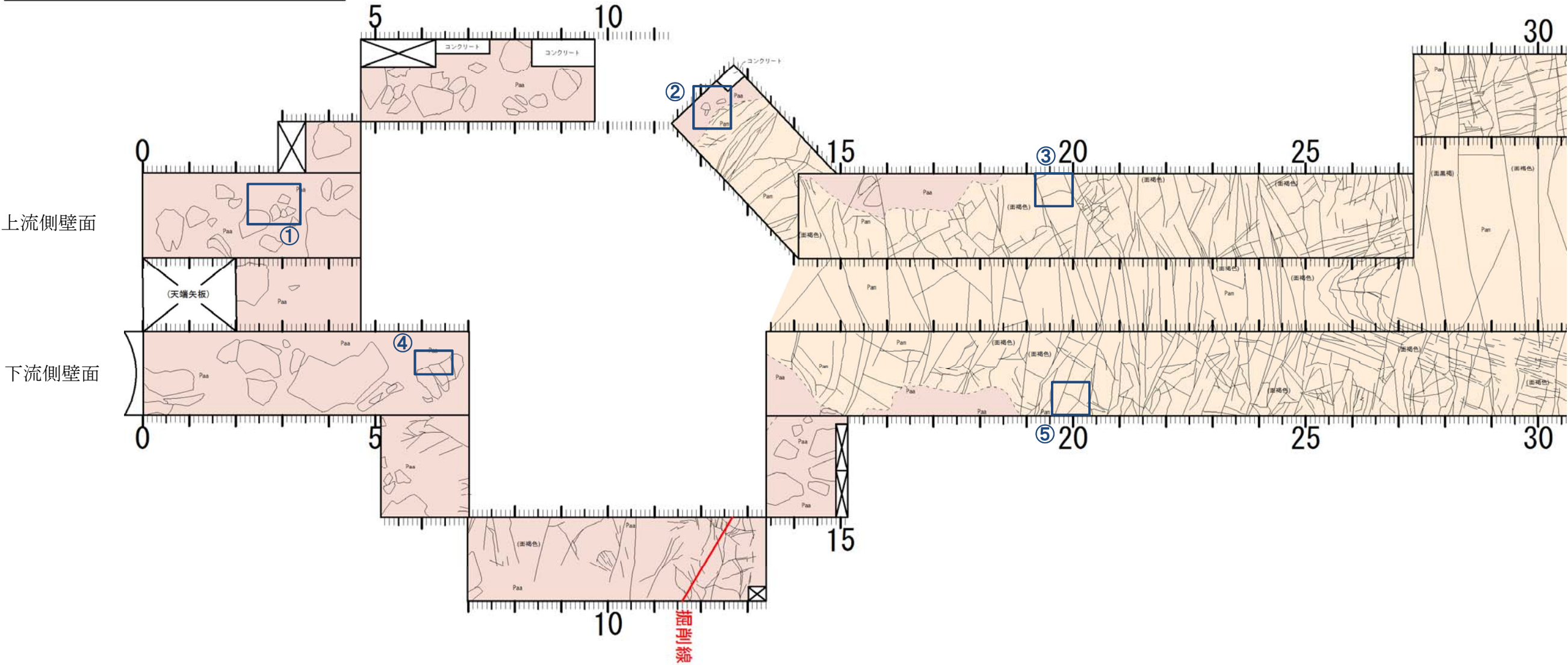
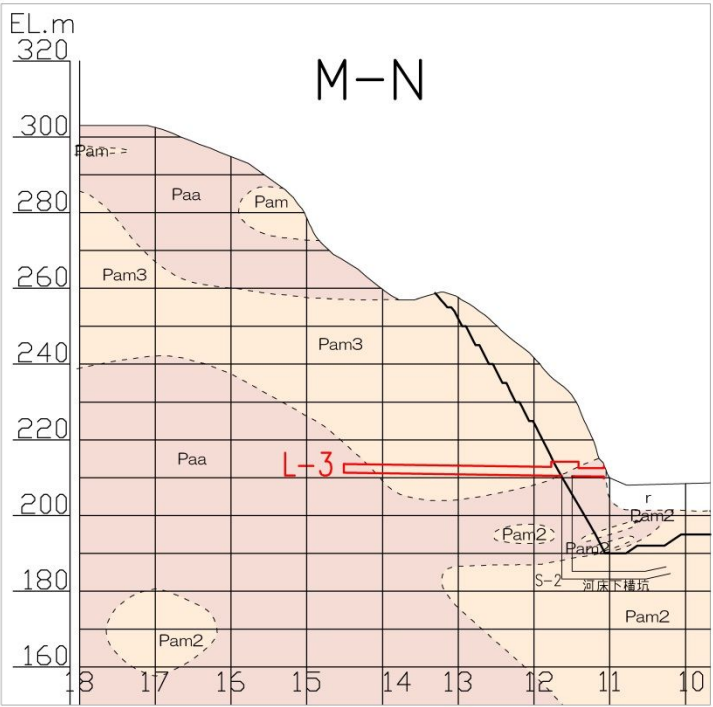
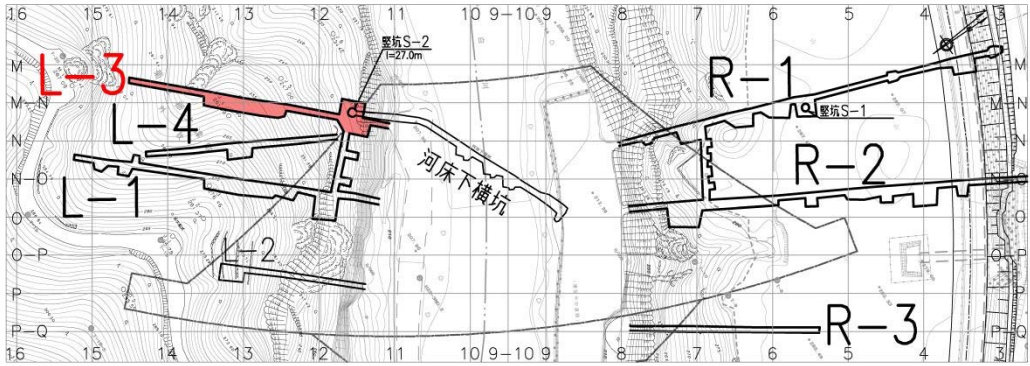
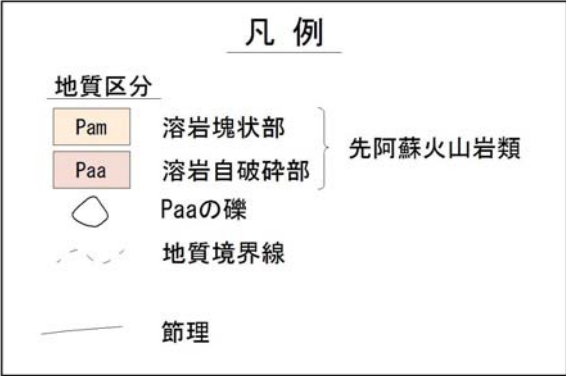
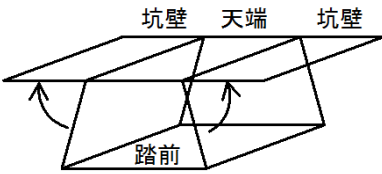
⑦入り口より 31m



※写真の色の違いは、フラッシュによるもので変状は確認されていません。

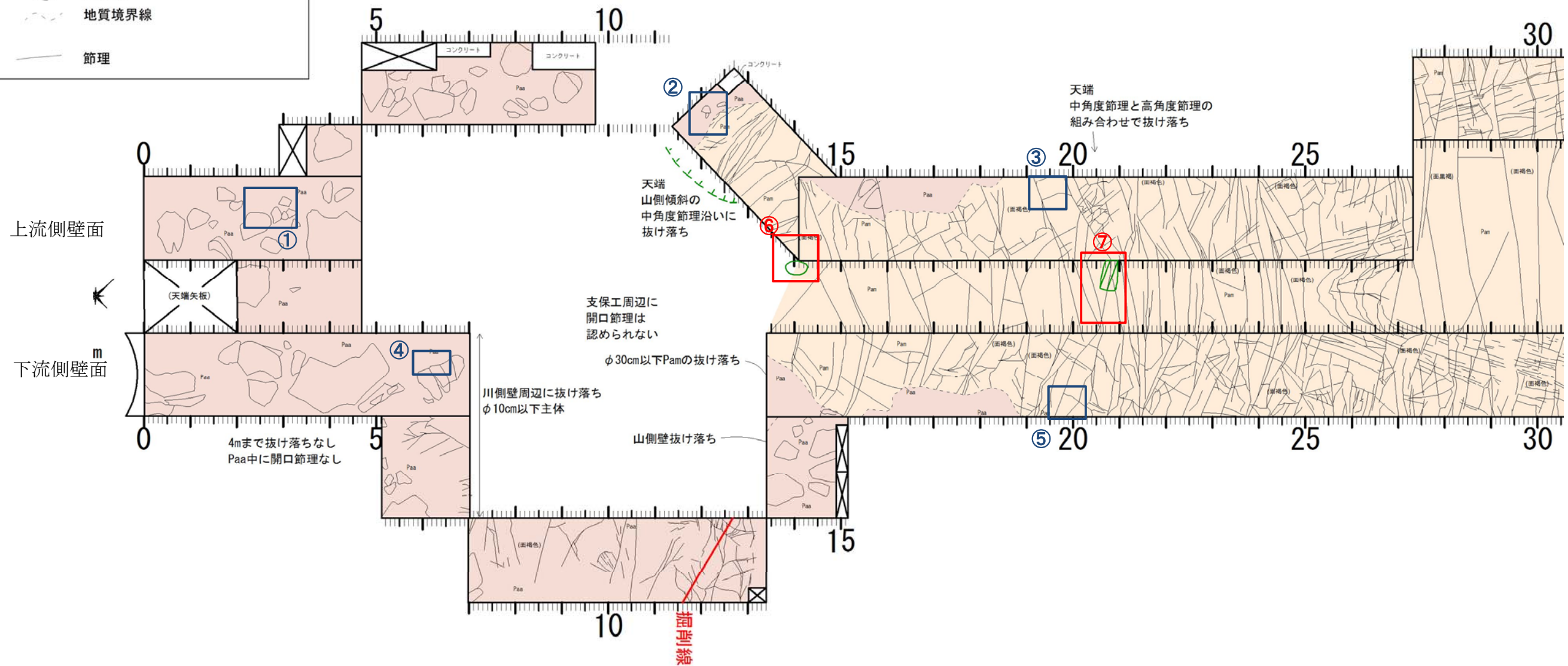
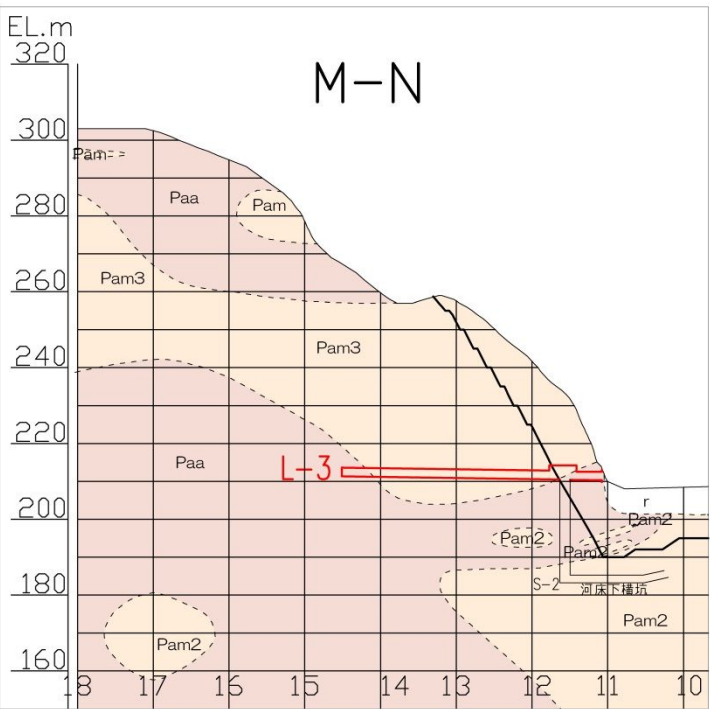
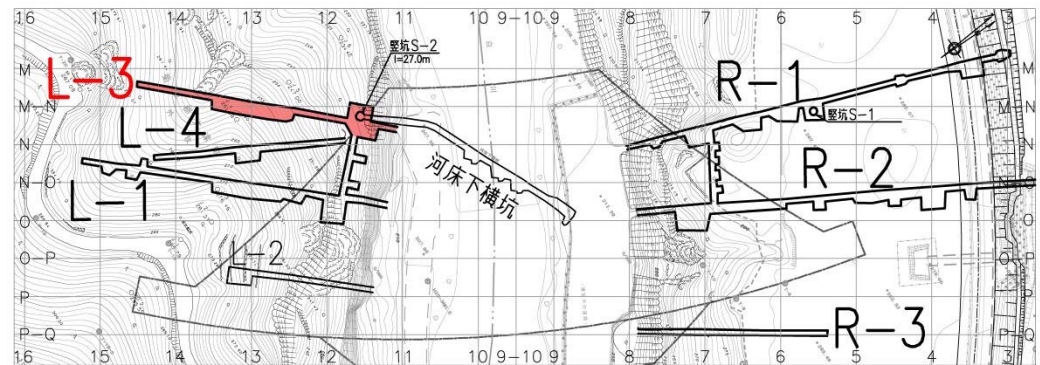
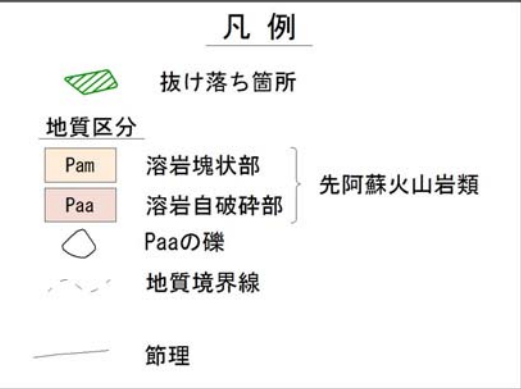
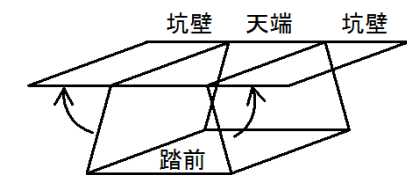
空白

L-3 横坑（地震前）



L-3 横坑（地震後）

- ・横坑壁のごく一部で小規模な岩片の抜け落ちが確認された。
- ・地震前に確認している岩盤節理の開口状況に変化はなく、新たに確認できるような開口も確認されなかった。
- ・基礎岩盤の性状の変化は確認されなかった。



L-3 横坑（壁面写真）

<上流側壁（地震前後比較）>

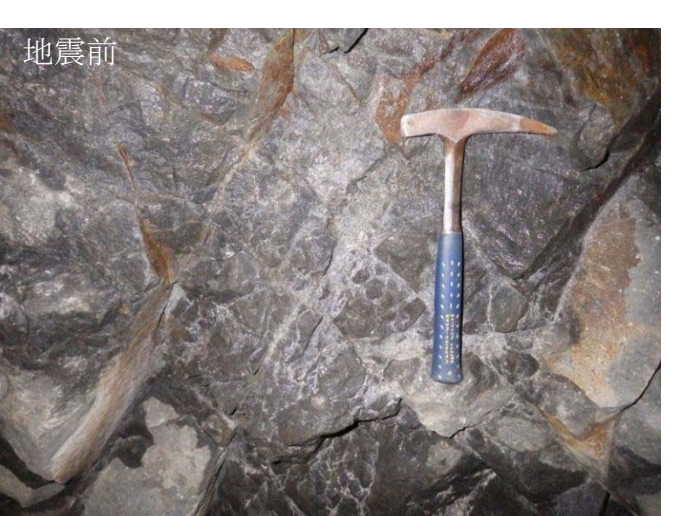
①入り口より 3.0m



②入り口より 12.0m

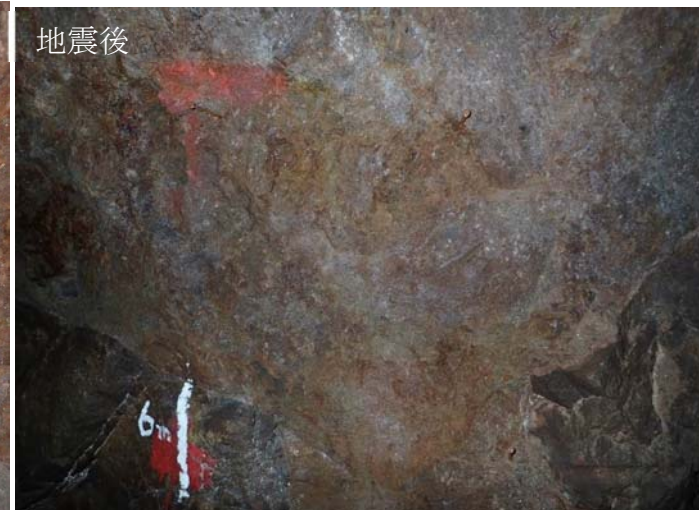


③入り口より 20.0m

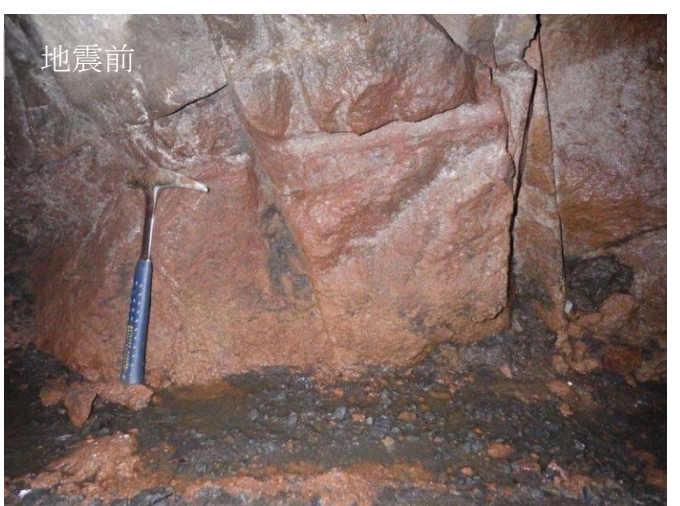


<下流側壁（地震前後比較）>

④入り口より 6.0m



⑤入り口より 20.0m



<抜け落ち箇所（地震後）>

⑥入り口より 14.5m（下流側壁面）



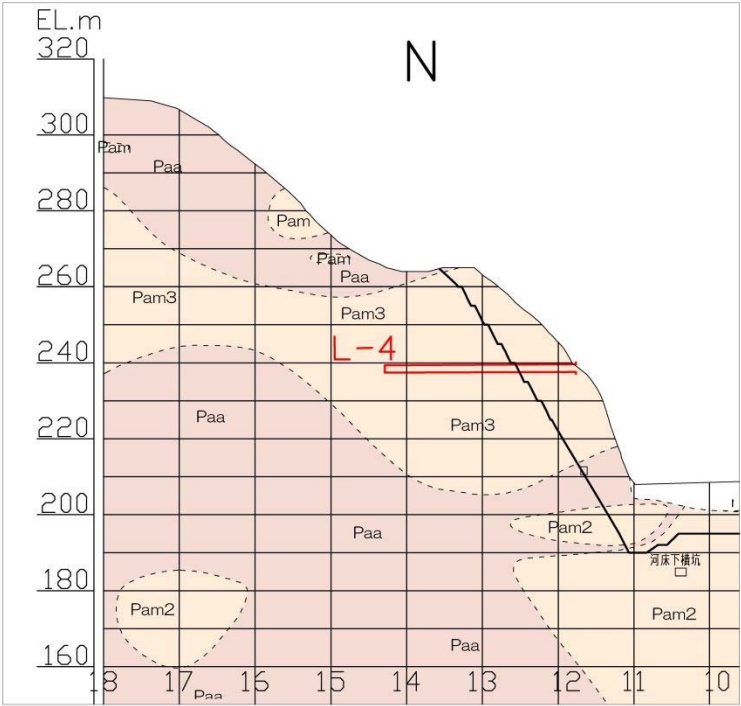
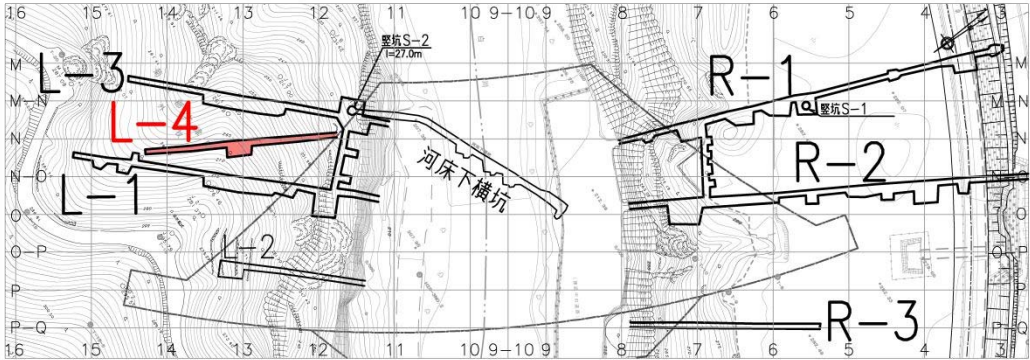
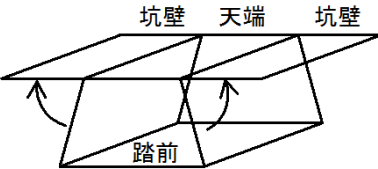
⑦入り口より 20.5m（天端壁面）



※写真の色の違いは、フラッシュによるもので変状は確認されていません。

空白

L-4 横坑（地震前）



凡 例

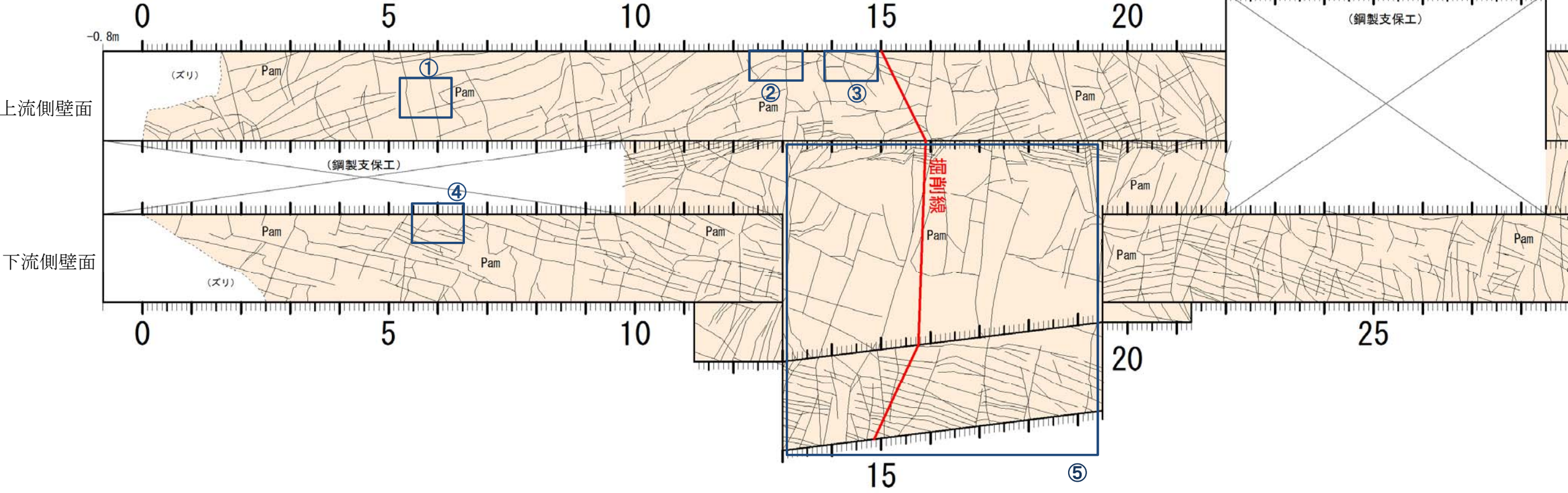
地質区分

Pam

溶岩塊状部（先阿蘇火山岩類）

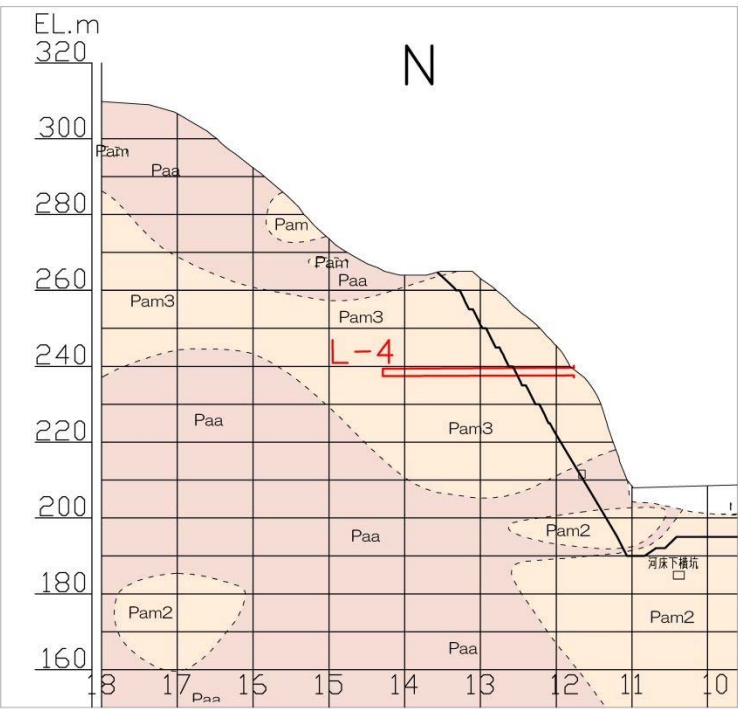
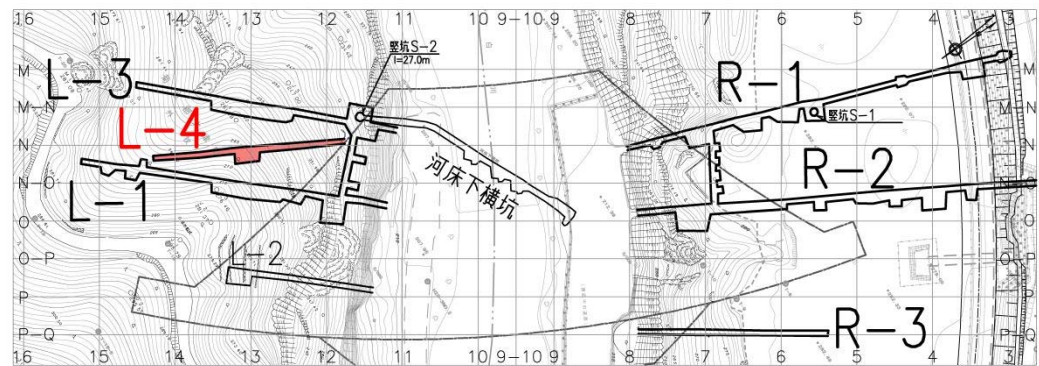
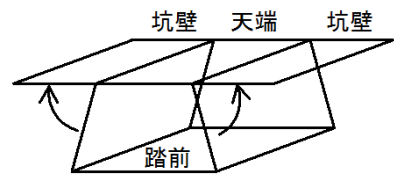
地質境界線

節理



L-4 横坑（地震後）

- ・横坑壁の一部ではがれ落ちが確認された。
- ・地震前に確認している岩盤節理の開口状況に変化はなく、新たに確認できるような開口も確認されなかった。
- ・基礎岩盤の性状の変化は確認されなかった。



凡 例

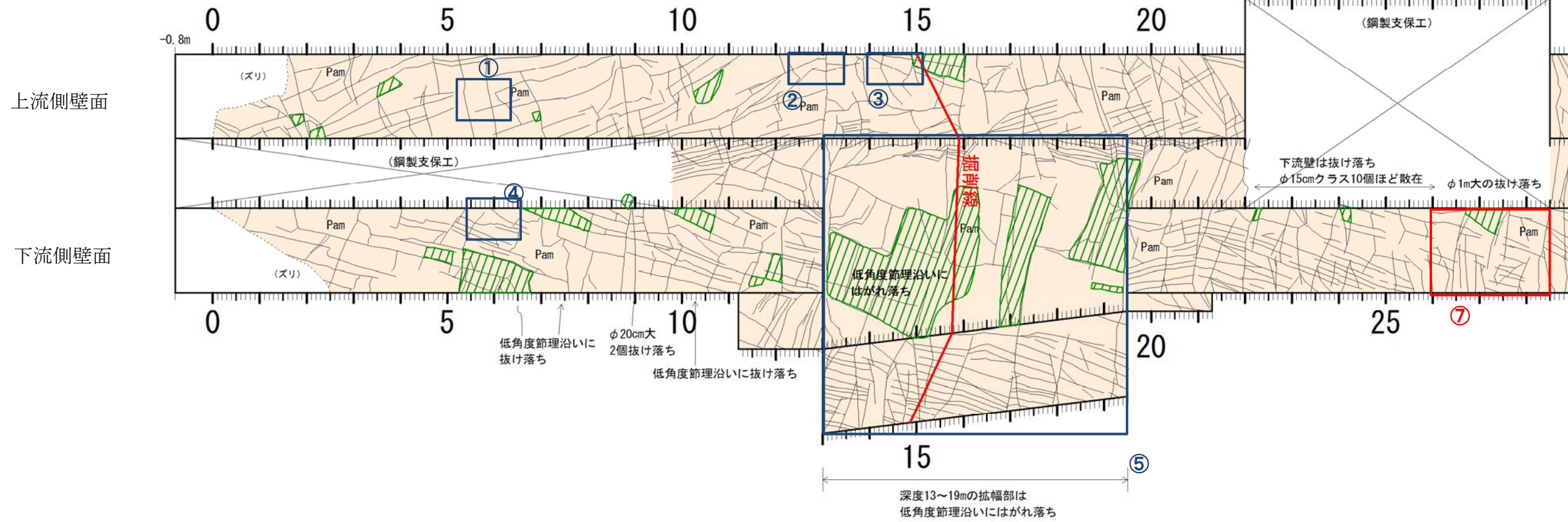
抜け落ち箇所

地質区分

Pam 溶岩塊状部（先阿蘇火山岩類）

地質境界線

節理



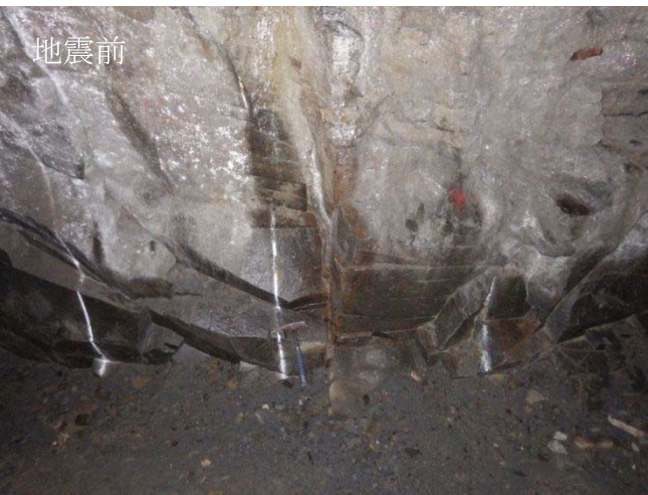
L-4 横坑（壁面写真）

<上流側壁（地震前後比較）>

①入り口より 6.0m



②入り口より 13.0m



③入り口より 14.5m



※写真の色の違いは、フラッシュによるもので変状は確認されていません。

<下流側壁（地震前後比較）>

④入り口より 6.0m



⑤入り口より 16.0m



<抜け落ち箇所（地震後）>

⑥入り口より 24.5m（上流側壁面）



⑦入り口より 27.0m（下流側壁面）



(3) 右岸ボーリング調査結果

新規に掘削を実施した2本のボーリングコアとボアホールカメラ画像を確認した結果、立野溶岩塊状部（低位～高位標高まで）の亀裂（割れ目）は密着しており、基礎岩盤の変状も確認されなかった。

■川側ボーリング結果

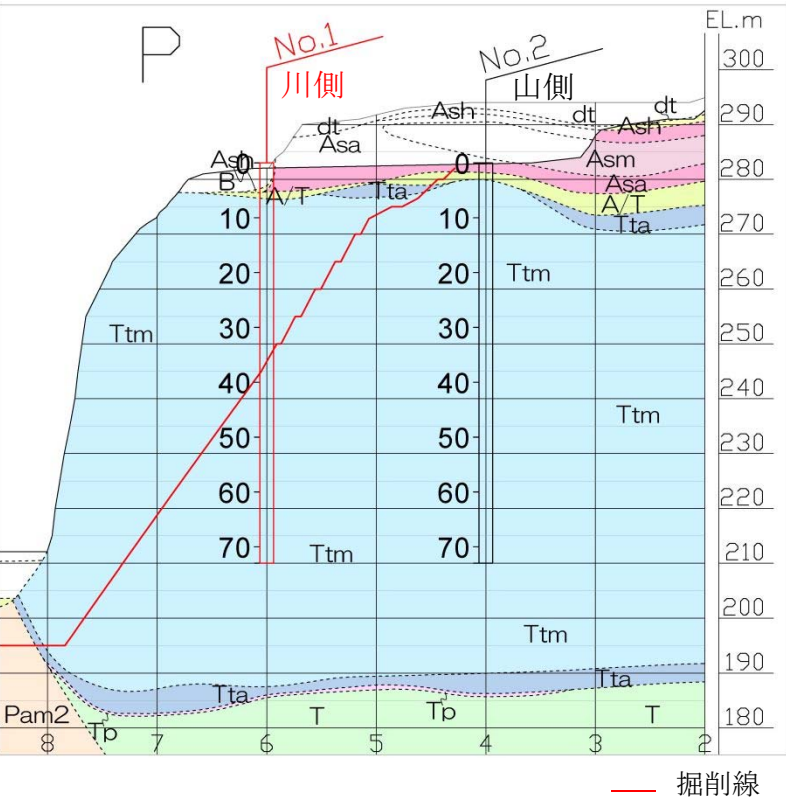


図-4. 3. 4 ボーリング横断図

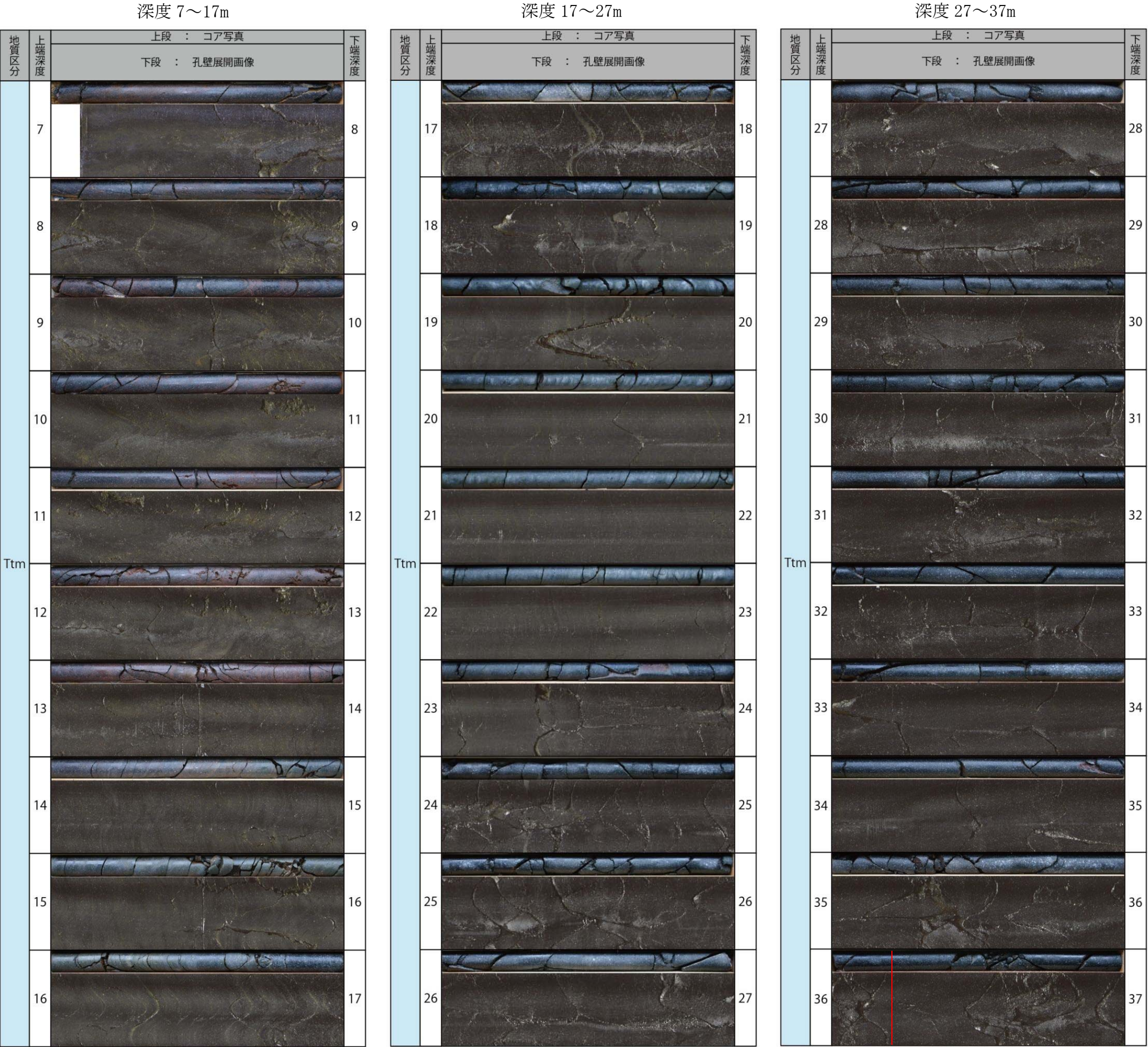


図-4. 3. 5 コア写真と孔壁展開画像

掘削線

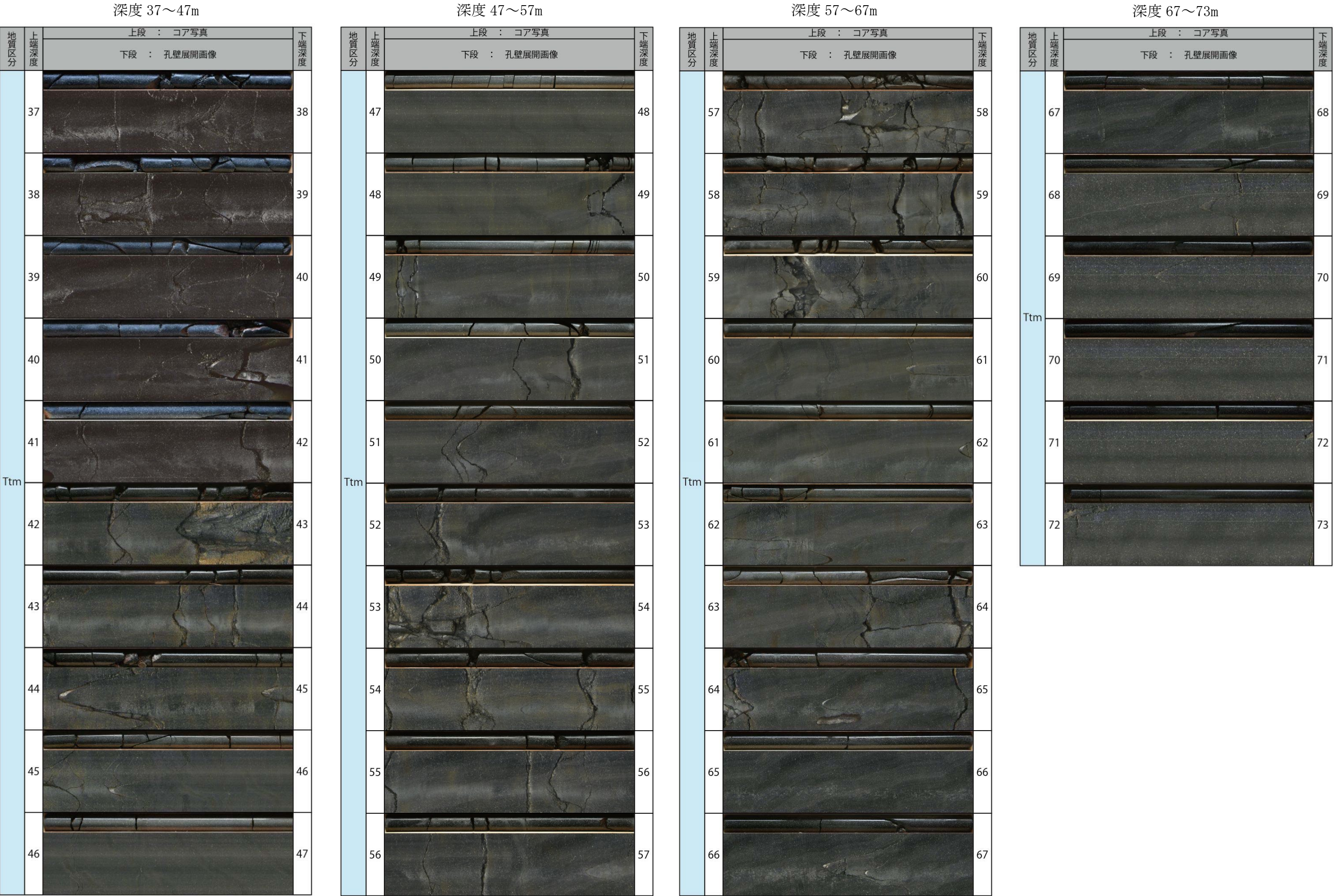


図-4. 3. 6 コア写真と孔壁展開画像

■山側ボーリング結果

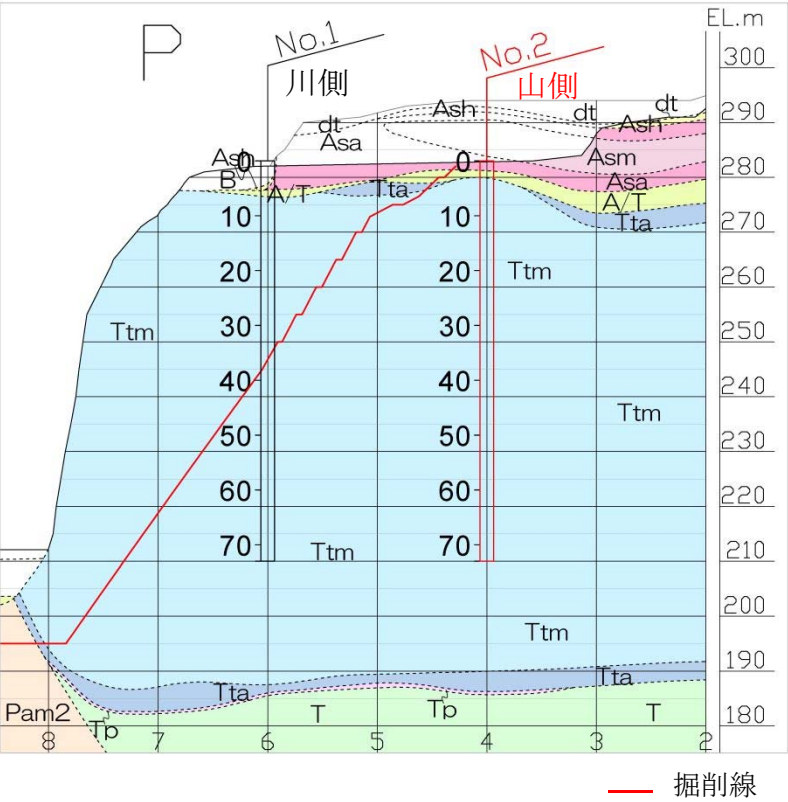


図-4.3.7 ボーリング横断図

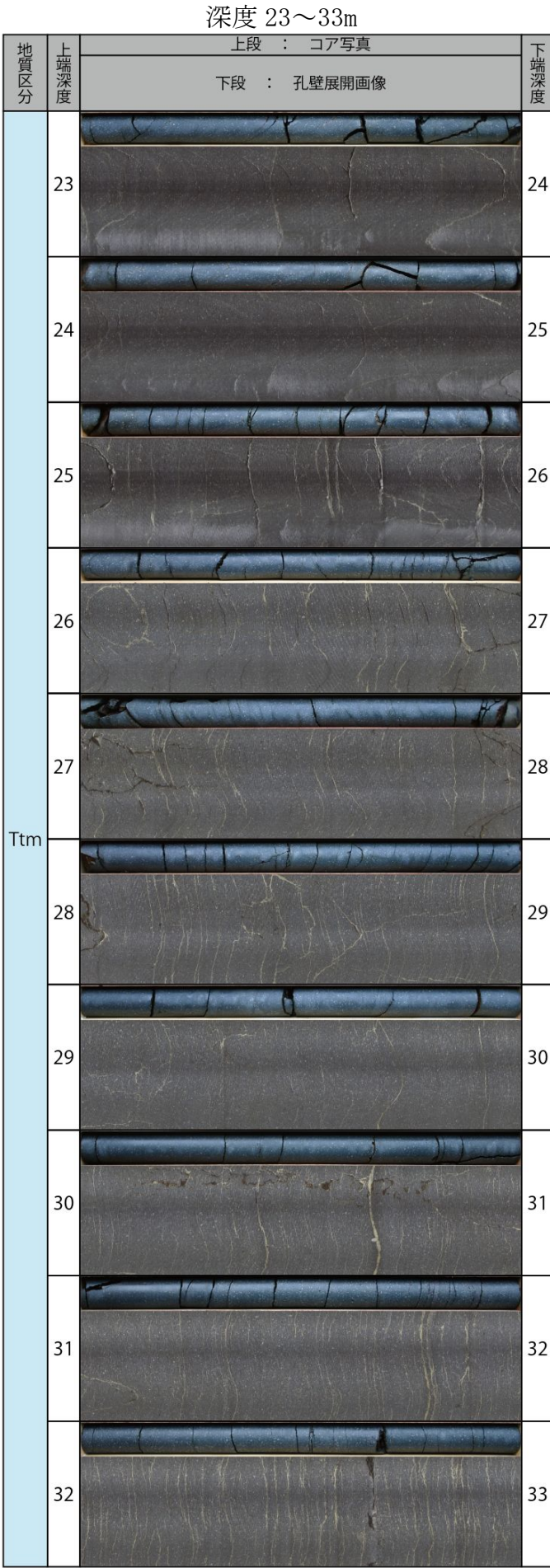
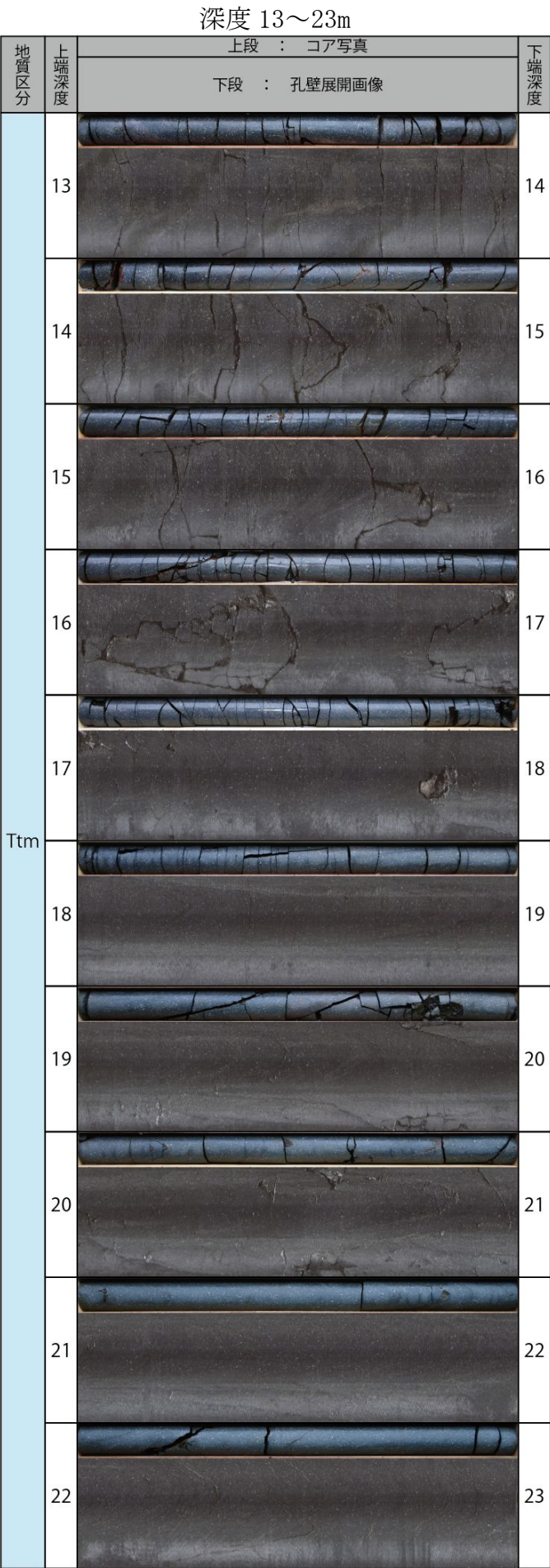
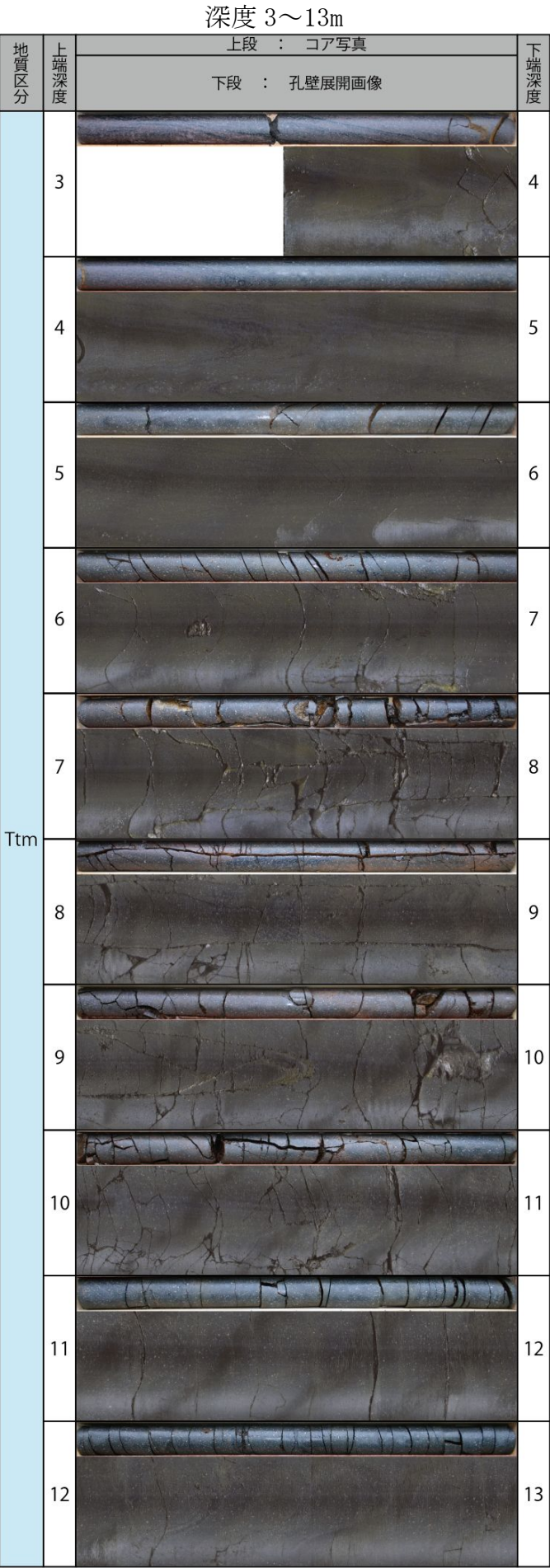


図-4.3.8 コア写真と孔壁展開画像

深度 33～43m			
地質区分	上端深度	上段 : コア写真	下端深度
		下段 : 孔壁展開画像	
Ttm	33		34
	34		35
	35		36
	36		37
	37		38
	38		39
	39		40
	40		41
	41		42
	42		43

深度 43～53m			
地質区分	上端深度	上段 : コア写真	下端深度
		下段 : 孔壁展開画像	
Ttm	43		44
	44		45
	45		46
	46		47
	47		48
	48		49
	49		50
	50		51
	51		52
	52		53

深度 53～63m			
地質区分	上端深度	上段 : コア写真	下端深度
		下段 : 孔壁展開画像	
Ttm	53		54
	54		55
	55		56
	56		57
	57		58
	58		59
	59		60
	60		61
	61		62
	62		63

深度 63～73m			
地質区分	上端深度	上段 : コア写真	下端深度
		下段 : 孔壁展開画像	
Ttm	63		64
	64		65
	65		66
	66		67
	67		68
	68		69
	69		70
	70		71
	71		72
	72		73

図-4. 3. 9 コア写真と孔壁展開画像
-70-

(4) ボアホール調査結果

地震前の調査でボアホールカメラ撮影を実施している既存ボーリング孔（B-250）を対象に、地震前後の累積開口量を比較した結果、差は確認されず、亀裂（割れ目）も密着しており、基礎岩盤の変状も確認されなかった。

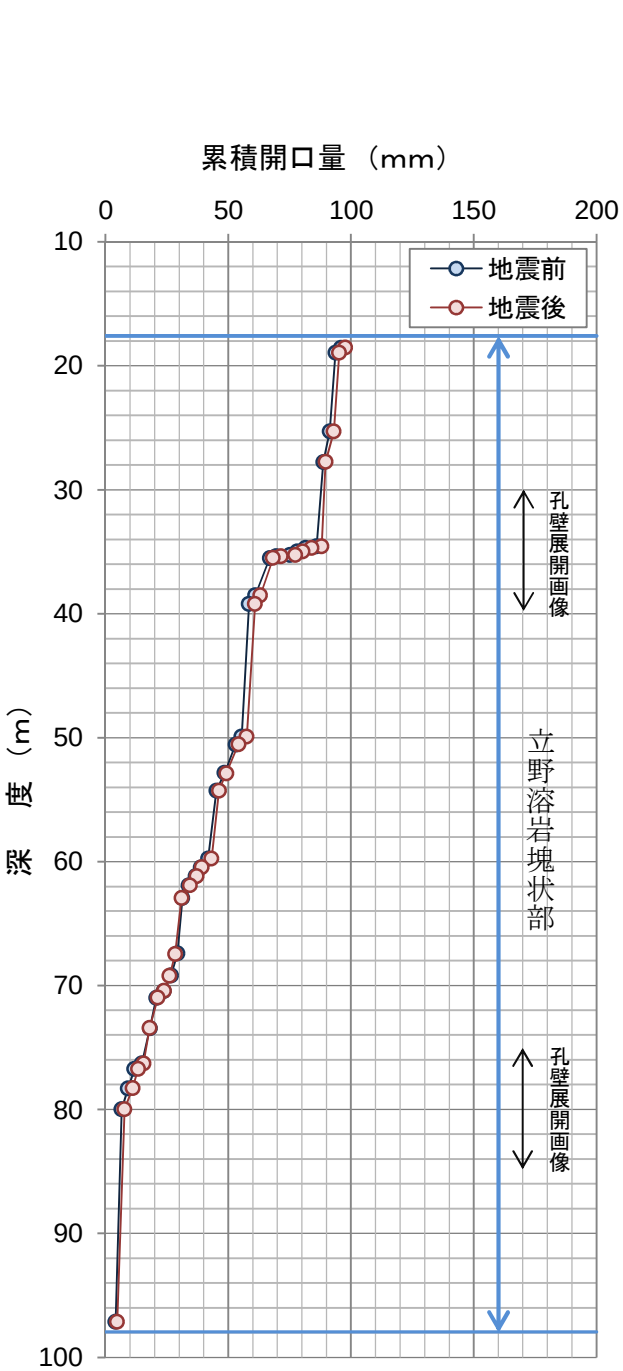


図-4.3.10 累積開口量比較

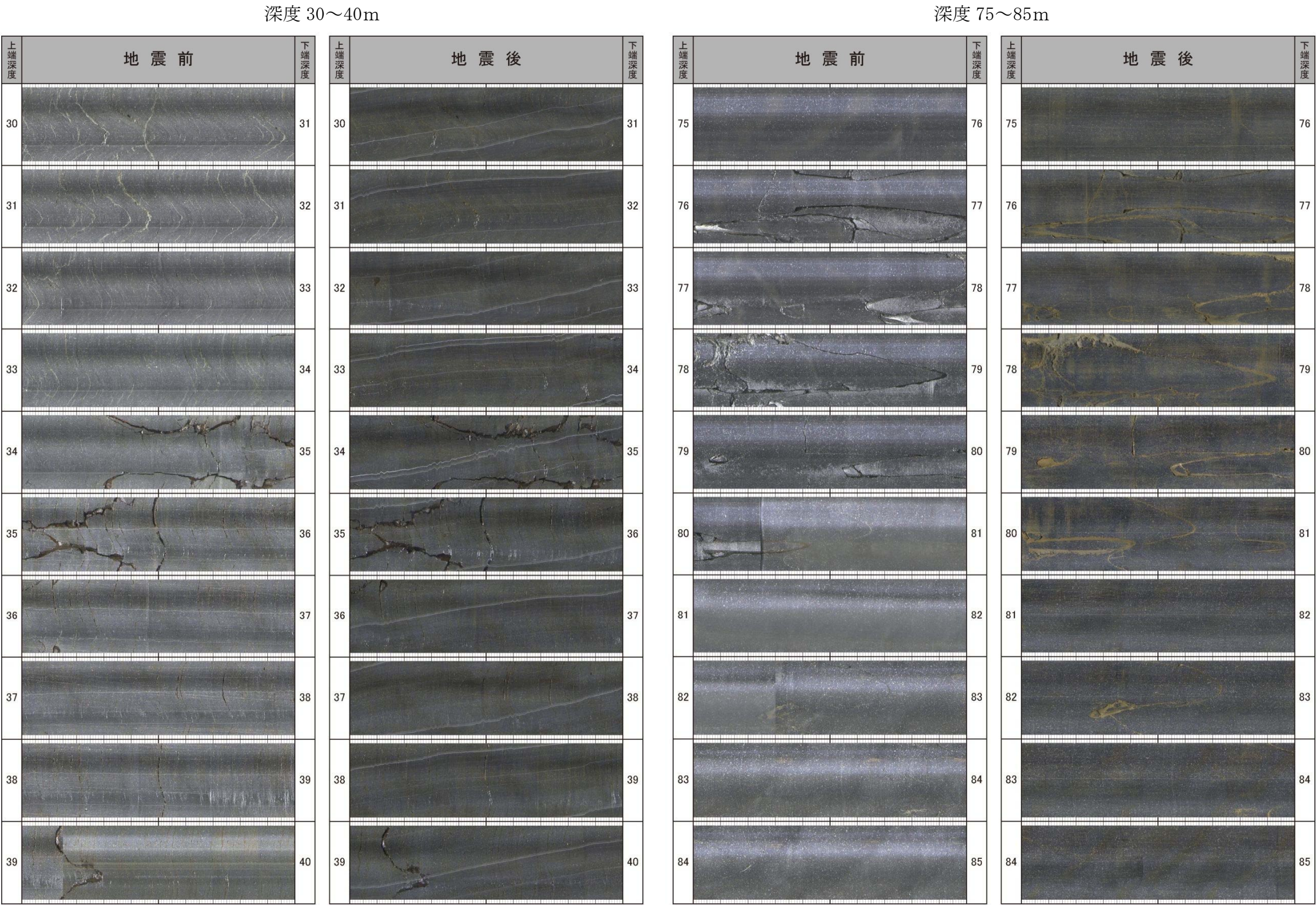


図-4.3.11 地震前後の孔壁展開画像

4.3.3 現時点の調査結果（まとめ）

- これまでの基礎岩盤調査で、以下のことが確認された。
- ・ダム敷周辺にて地表露頭踏査を実施した結果、表層のはがれ落ちはあるものの基礎岩盤として問題となるような変状は確認されなかった。
 - ・地質調査横坑にて、先阿蘇火山岩類、立野溶岩等のダム基礎岩盤を調査した結果、横坑壁のごく一部で小規模な岩片の抜け落ち等が確認されたものの、地震前に確認している岩盤節理の開口状況に変化はなく、新たに確認できるような開口も確認されなかった。基礎岩盤の性状の変化も確認されなかった。
 - ・新規に掘削を実施した2本のボーリングコアとボアホールカメラ画像を確認した結果、立野溶岩塊状部（低位～高位標高まで）の亀裂（割れ目）は密着しており、基礎岩盤の変状も確認されなかった。
 - ・地震前の調査でボアホールカメラ撮影を実施している既存ボーリング孔（B-250）を対象に、地震前後の累積開口量を比較した結果、差は確認されず、亀裂（割れ目）も密着しており、基礎岩盤の変状も確認されなかった。

これらの調査結果を踏まえれば、熊本地震後もダム基礎岩盤の性状に変化は認められず、ダム建設のための基礎岩盤として健全性に問題がないと考えられる。
なお、今後の調査等により、最終的な評価を行う。

（第四紀断層関係）

上記の調査においても、ダム敷周辺の基礎岩盤内に、第四紀断層の疑いのある岩盤変状や断層露頭は確認されなかった。