

第1回 鷲流峡治水対策事業工事監理委員会

平成30年3月16日



国土交通省 天竜川上流河川事務所

本日の説明内容

- I. 事業の検討経緯
- II. 事業の進捗状況
- III. 鷲流峽掘削の設計・施工
- IV. 今後の委員会予定

■ 鷺流峡の治水上の特性

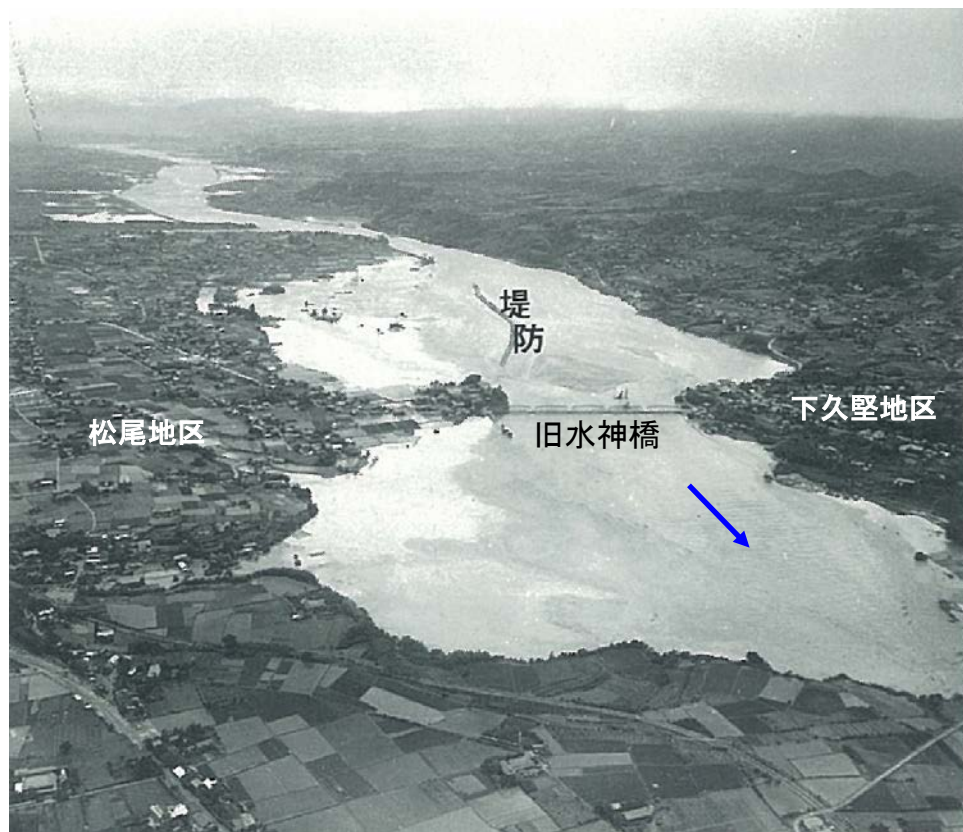
- ・ 鷺流峡呑口部は川幅が200mから30mに急縮しているため、洪水時には鷺流峡上流部で水位が堰上がり、土砂がたまりやすく氾濫しやすい特性を持っている。



■ 水害の歴史 (36災害・58災害)

- ・ 松尾・下久堅地区では浸水被害が発生。
特に36災は松尾地区で堤防が約500mにわたって決壊する等大きな被害が発生した。

36災害発生状況



(中日新聞社の承諾を得て掲載)

■ 鷺流峽の景観・環境・利用（観光）の現状

- 急流と水際の岩盤や奇岩が特徴的。天竜小洪水系県立公園第2種特別地域に指定。
- 斜面林は落葉広葉樹、竹林が中心。河床は淵や砂州も存在し多様な環境に多くの動植物が生息。
- 年間を通じて舟下りが行われ、夏場にはカヌーやラフティング等の水面利用も盛ん。

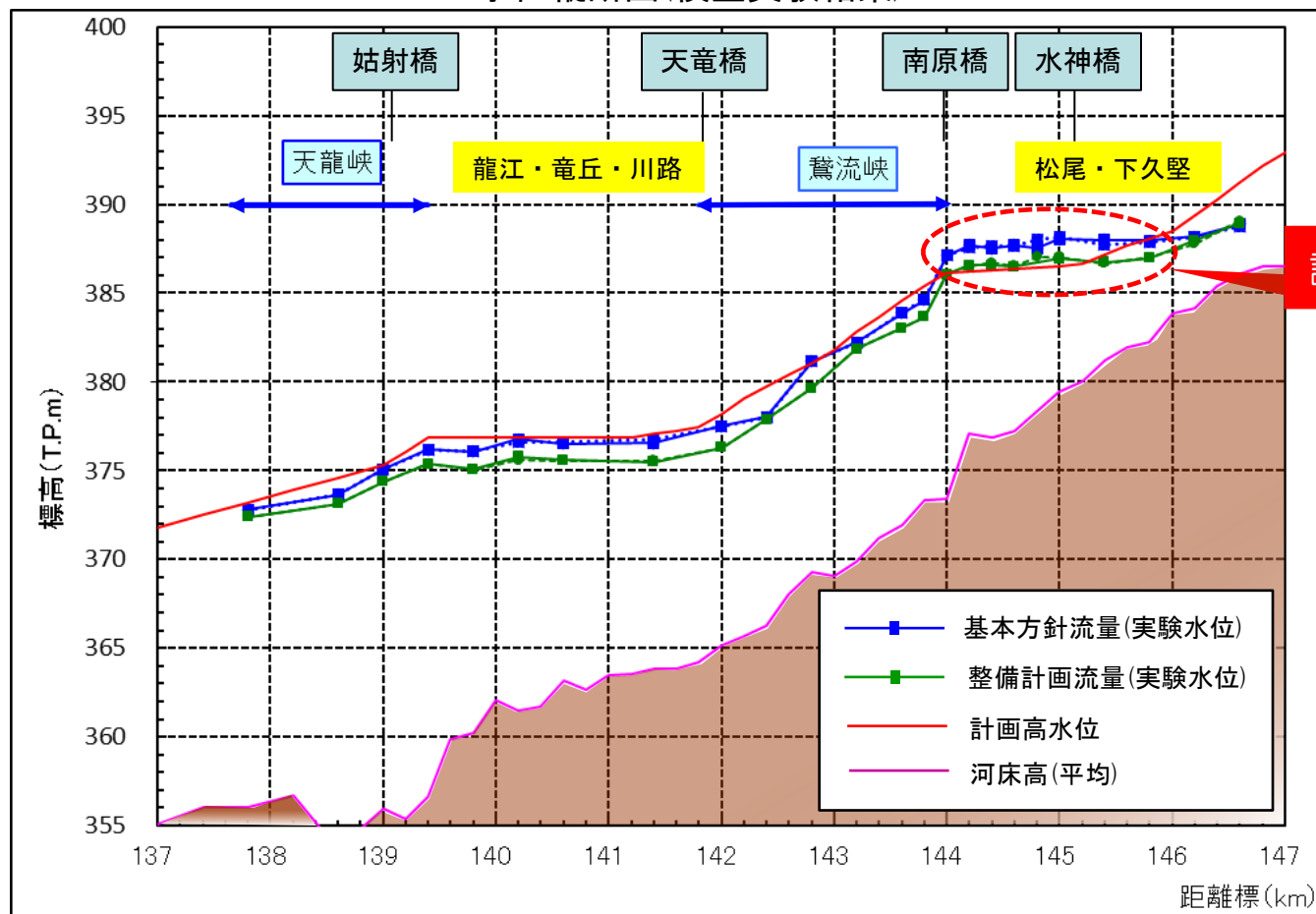


■ 鷺流峡上流部（松尾・下久堅地区）の治水上の課題

天竜川の河川整備基本方針※1河川整備計画※2で対象としている洪水では、鷺流峡上流部で計画高水位※3を上回り氾濫の危険があるため、治水事業による水位低下を図る必要がある。

- ※1 河川整備基本方針: 長期的な河川整備の基本となるべき方針に関する事項を定めた計画
- ※2 河川整備計画: 概ね30年間に行う具体的な河川整備の内容を定めた計画
- ※3 計画高水位: 河道改修あるいは河川管理をする上で基準とする最高水位

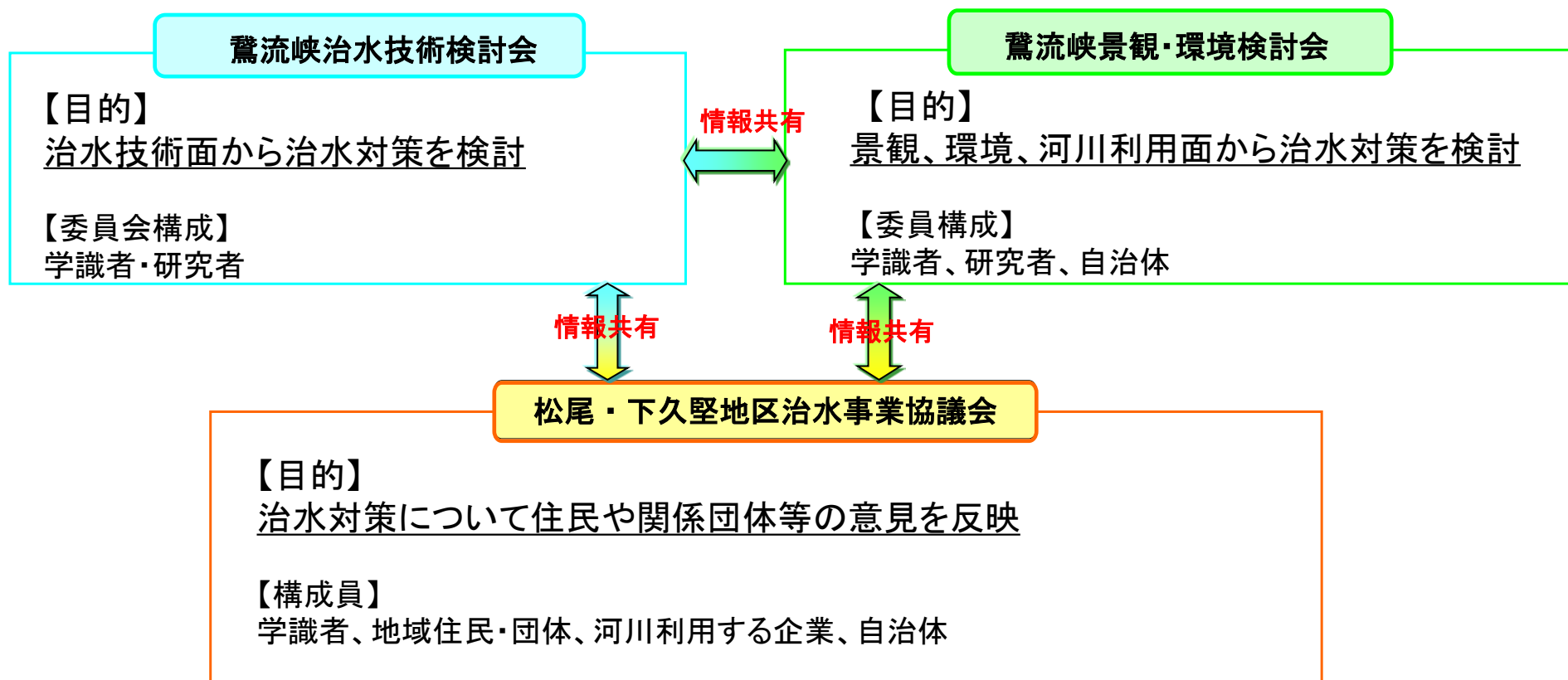
水位縦断図(模型実験結果)



計画高水位を上回る

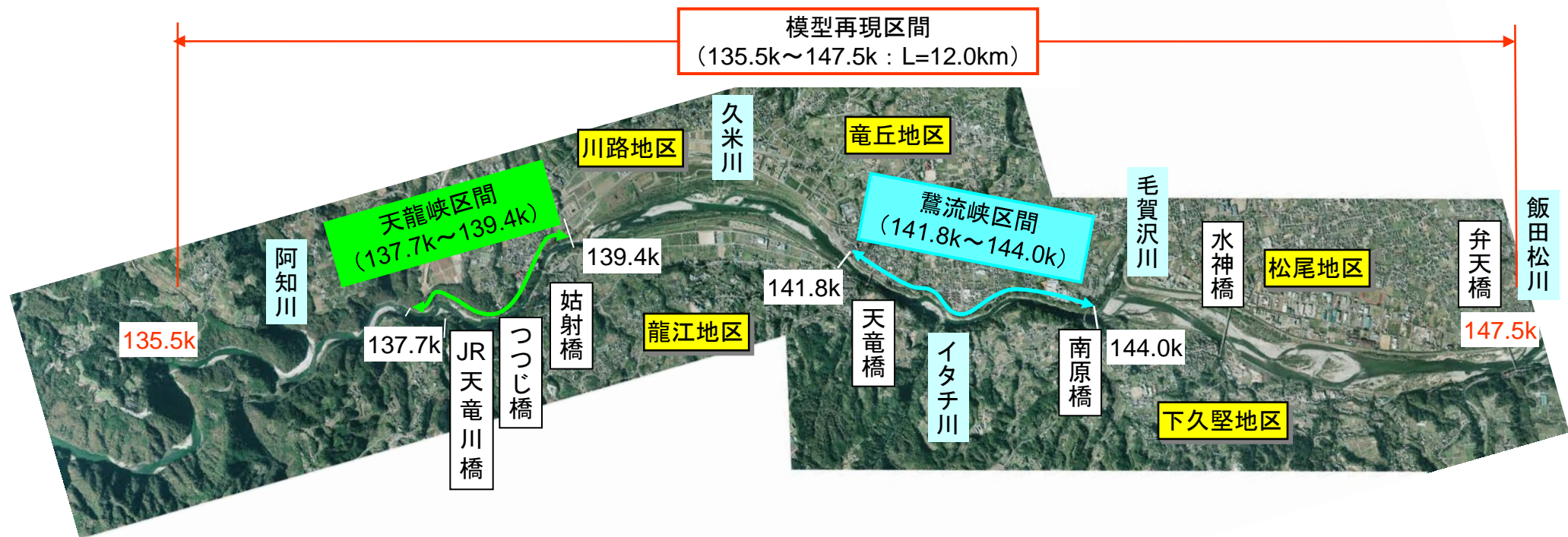
■ 検討

- 治水事業計画は鷺流峡上流（松尾・下久堅地区）治水対策検討と、この対策の影響が懸念される鷺流峡下流（龍江・竜丘・川路地区）の治水安全性確保を確認の必要があり、以下の組織から助言指導を受け検討し平成21年～24年で策定した。



■ 水理模型実験

- ・ 治水対策検討にあたっては、川幅が急縮する複雑な流れのため数値解析では正確な流下能力の評価や、対策工法の検討が困難。
- ・ そのため下図の区間の模型を製作し水理模型による移動床実験を行い、水位低下効果の検証、環境・景観への影響把握・評価し治水対策を検討した。



3. 治水対策

■ 治水対策メニュー

- 「松尾・下久堅地区治水事業」は、水位低下対策と、堤防強化対策で構成
- 対策後は流れが改善するため、整備計画流量流下時の水位が約70cm低下(計画高水位-20cm)する

松尾・下久堅地区治水事業

<水位低下対策>

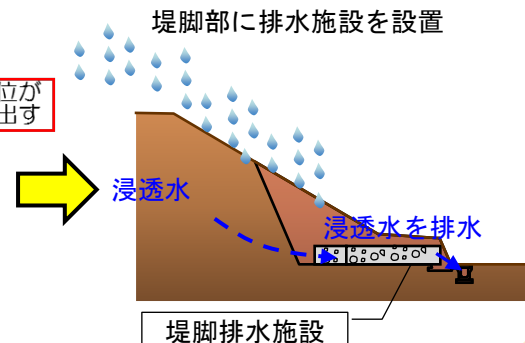
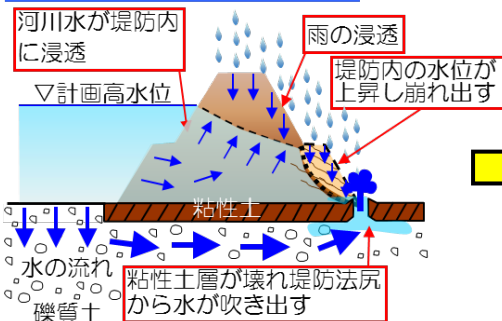
- ① 鷺流峡右岸掘削
- ② 鷺流峡上流左岸法線形修正
- ③ 鷺流峡上流砂州維持掘削

<堤防強化対策>

- ④ 鷺流峡上流左岸盛土
- ⑤ 急流河川対策
- ⑥ 浸透対策

■ ⑥ 浸透対策

長時間水位が高い状態が継続

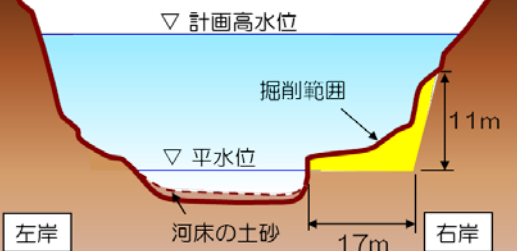


■ ③ 鷺流峡上流砂州維持掘削

上流の砂州は堆積は、経年的に徐々に進行するため、堆積状態を管理し河床掘削を実施する

■ ① 鷺流峡右岸掘削

最大掘削断面



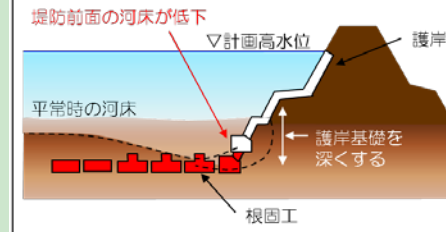
■ ② 鷺流峡上流左岸法線形修正

■ ④ 鷺流峡上流左岸盛土(県の道路改良計画と調整)



■ ⑤ 急流河川対策

急流河川対策を実施した場合



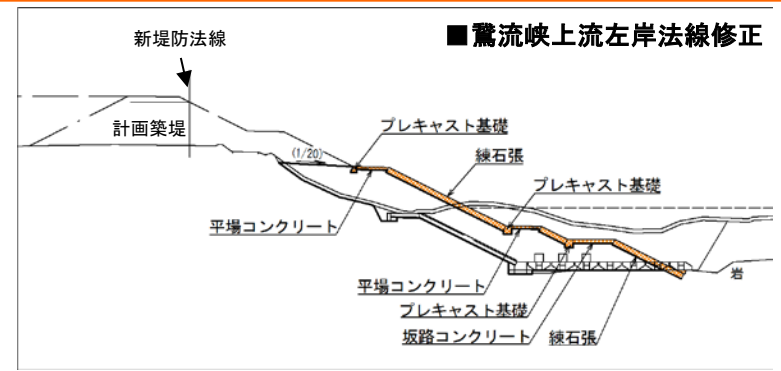
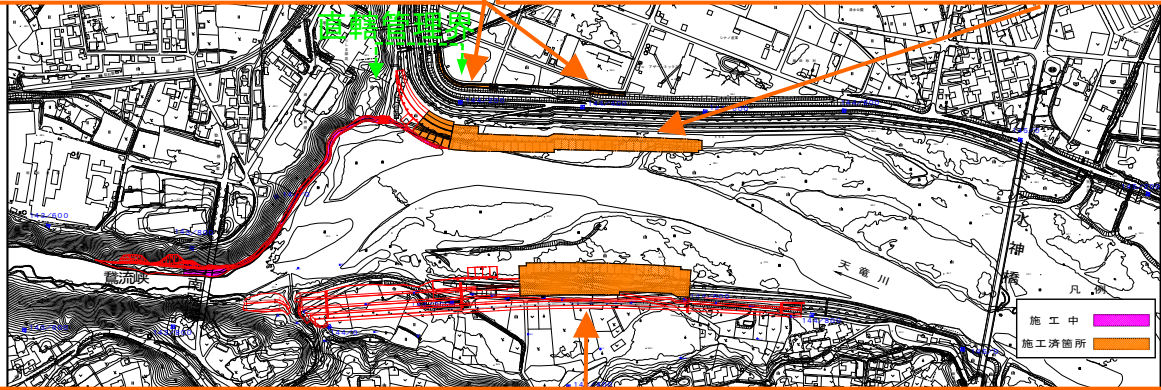
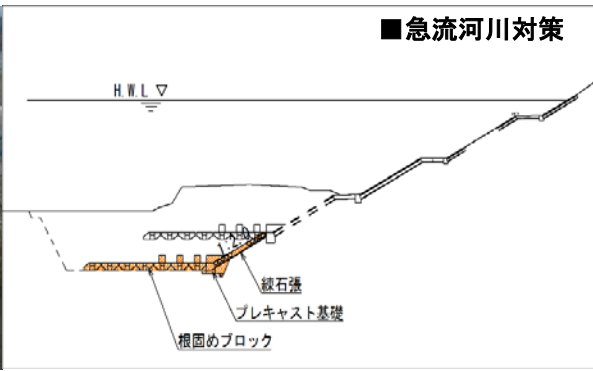
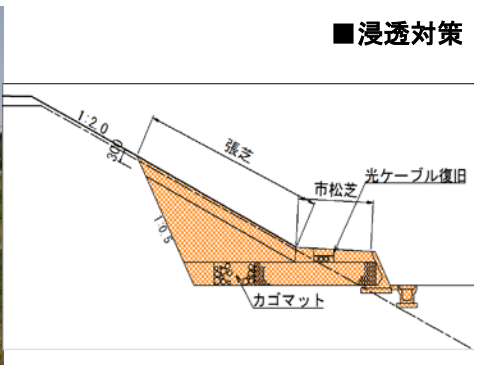
下久堅地区特定河岸水害対策



堤防背後地盤高は、堤防高以上となっている。

■ 治水対策メニューの進捗状況

・平成25年工事着手後の進捗は下図のとおり、直轄管理区間の浸透対策については完了している。



■ 鷲流峡掘削関連工事の進捗状況

- 掘削部の上部斜面の不安定な岩塊が有り、掘削工事の際に落石となることが懸念されるため、落石対策工（①ワイヤーネット、②モルタル注入、③ネット）を実施した。



重要種生育地記載のため取扱注意

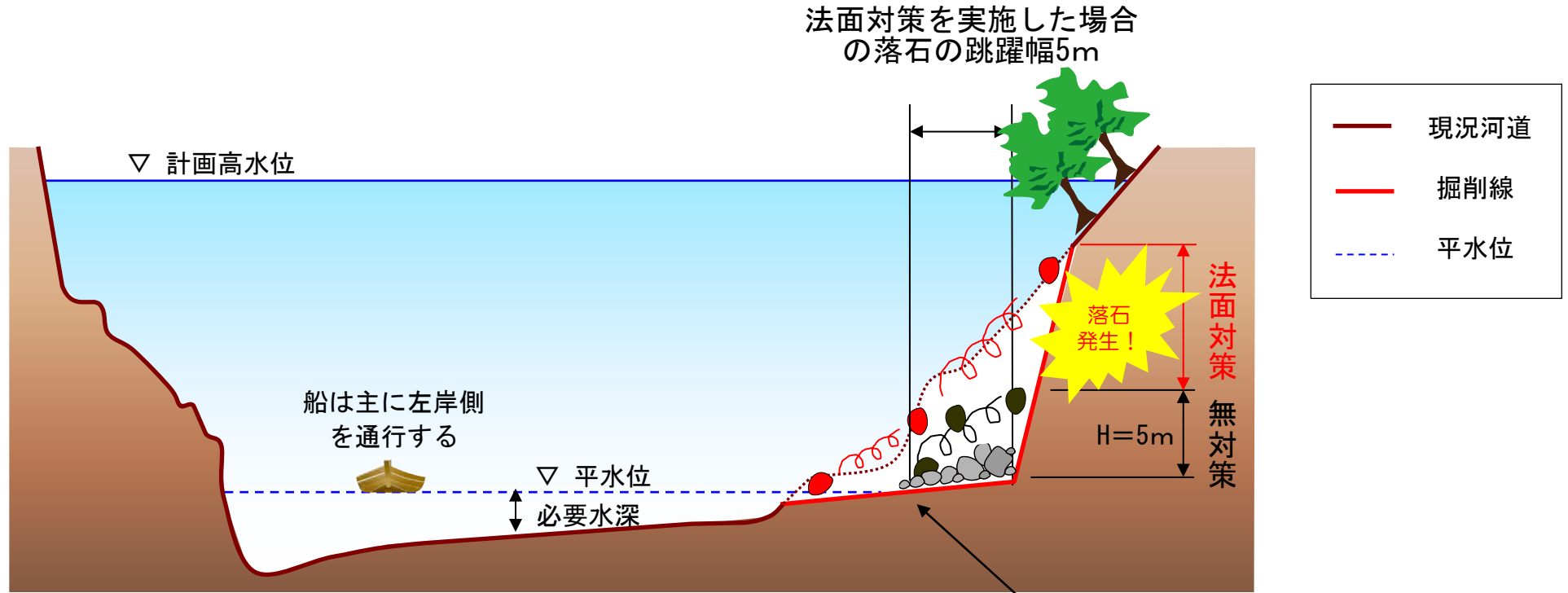
希少種情報のためマスキング

5. 掘削設計【当初計画】①

■ 当初計画時の配慮事項（景観・環境・水面利用の安全確保）

- ・ 岩盤は硬質で斜面崩壊や浸食等の心配がないため、**景観、環境面から掘削面の岩肌をそのままにすることが好ましい。**
- ・ 通船時の安全確保のため高さ5mを超える掘削面は法面对策を実施し、落石跳躍距離を5m程度に抑える。
- ・ 通船必要水深のため河床の切り下げ高は平水位※1程度とする。
- ・ 河床の視認性向上のため、河床掘削面には緩やかな傾斜を付ける。

※1 平水位:1年を通じ185日はこれより下らない水位



掘削断面イメージ

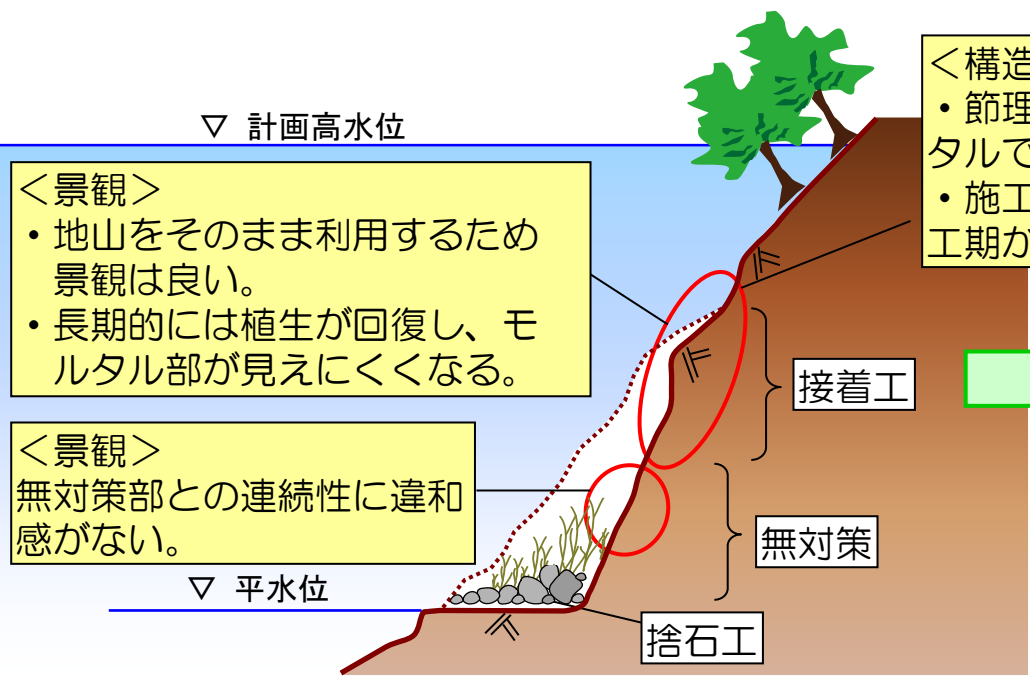
水際の掘削は緩やかな傾斜を付ける

5. 掘削設計【当初計画】②

■当初計画時の対策工

- 掘削面の対策は景観、環境、河川利用、経済性を考慮し、接着工、無対策、捨石工とした。

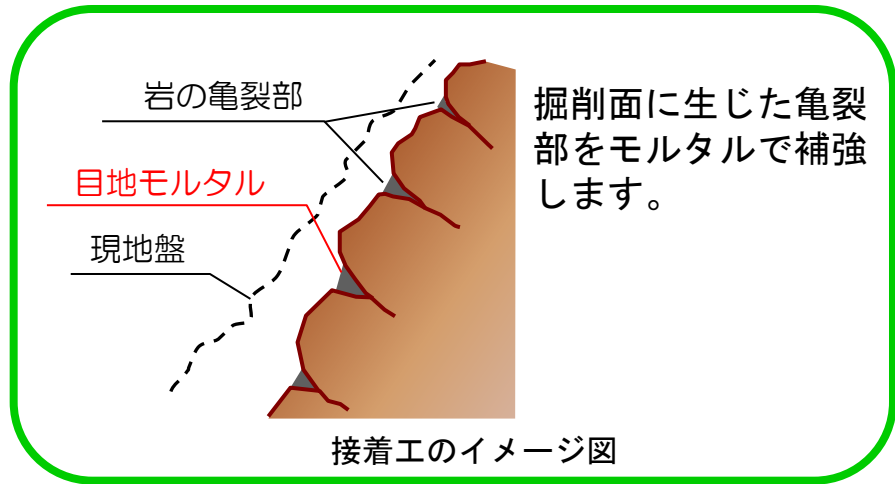
法面对策イメージ



<景観>
 ・地山をそのまま利用するため景観は良い。
 ・長期的には植生が回復し、モルタル部が見えにくくなる。

<景観>
 無対策部との連続性に違和感がない。

<構造・施工>
 ・節理や浮いた礫をモルタルで接着する。
 ・施工には重機が不用。工期が短い。



■地質調査内容・結果

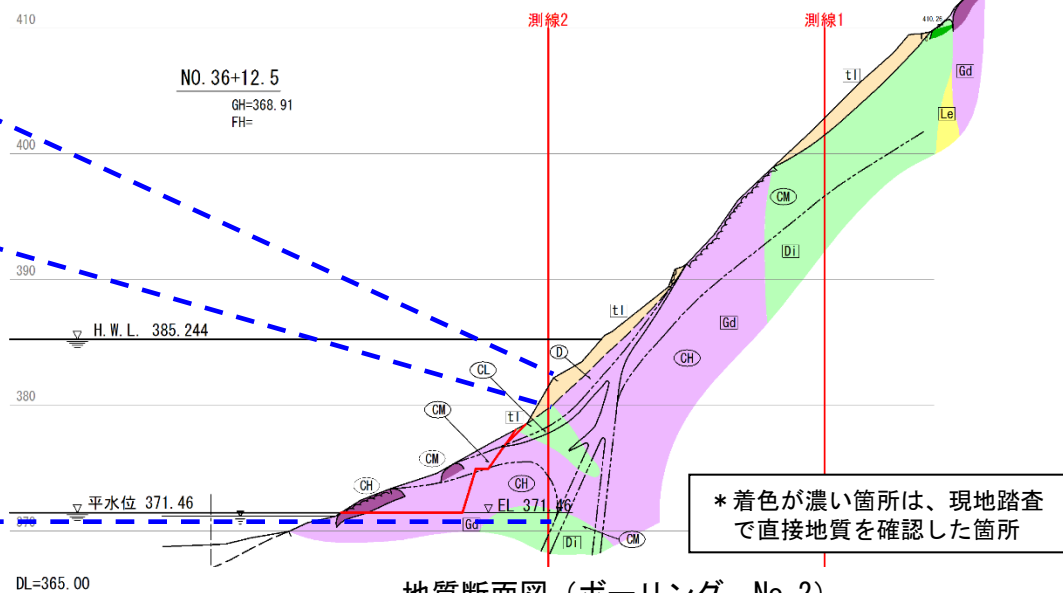
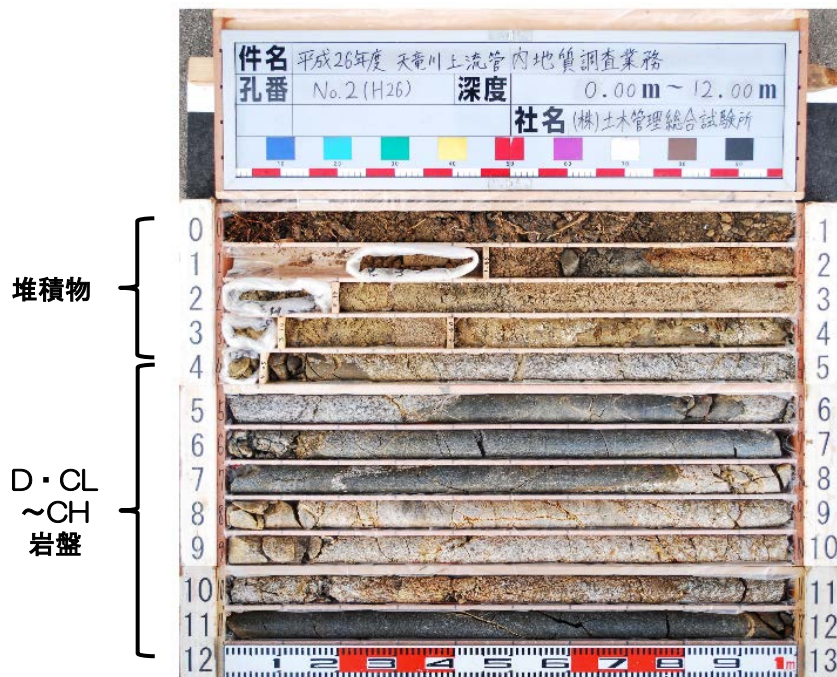
- ・ 詳細設計にあたり地質調査実施した。
- ・ 当初計画時には全体的に硬質岩と考えていたが、堆積物やもろい岩盤も存在することが判明した。

地質調査結果

	→ 硬い			
tl	D・CL	CM	CH2	CH
堆積物	砂、角礫、粘土状、軟質化	中硬質 (割れ目は少ない)	硬質塊状 (割れ目は少ないが開口)	硬質塊状 当初想定

凡例（地質・岩相区分）

記号	地質区分	ルートマップ表示	岩相区分
B	盛土		—
tl	崖錐堆積物（崩落岩塊、礫混じり土）	△○△○	—
Gd	花崗閃緑岩	Gd	花崗閃緑岩
		Gd(w)	花崗閃緑岩（マサ化したもの）
Di	閃緑岩	Di	閃緑岩
		Di(w)	閃緑岩（マサ化したもの）
Le	優白質部	Le	優白質部

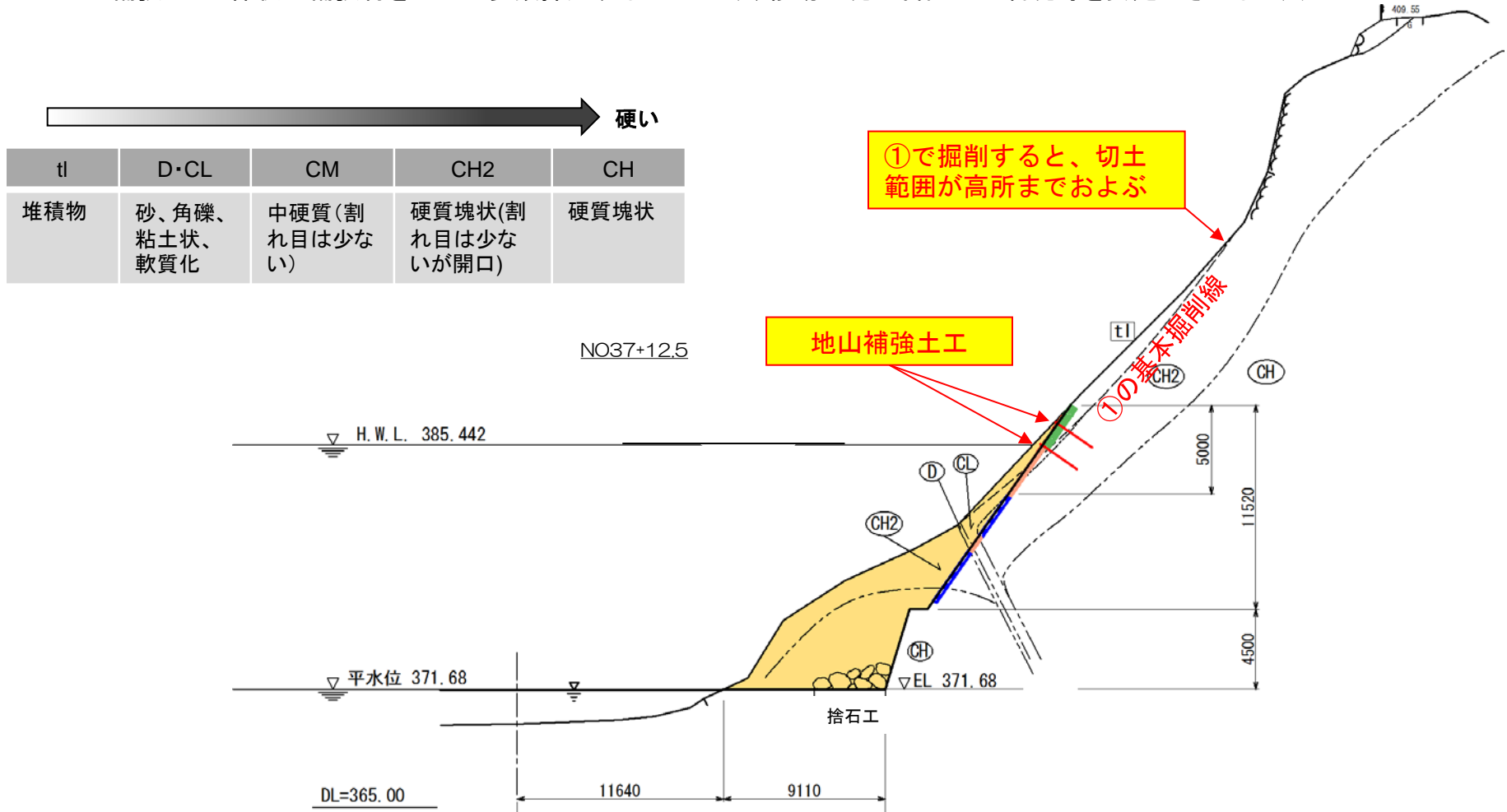


6. 掘削設計【変更計画】②

■ 掘削断面形状の検討

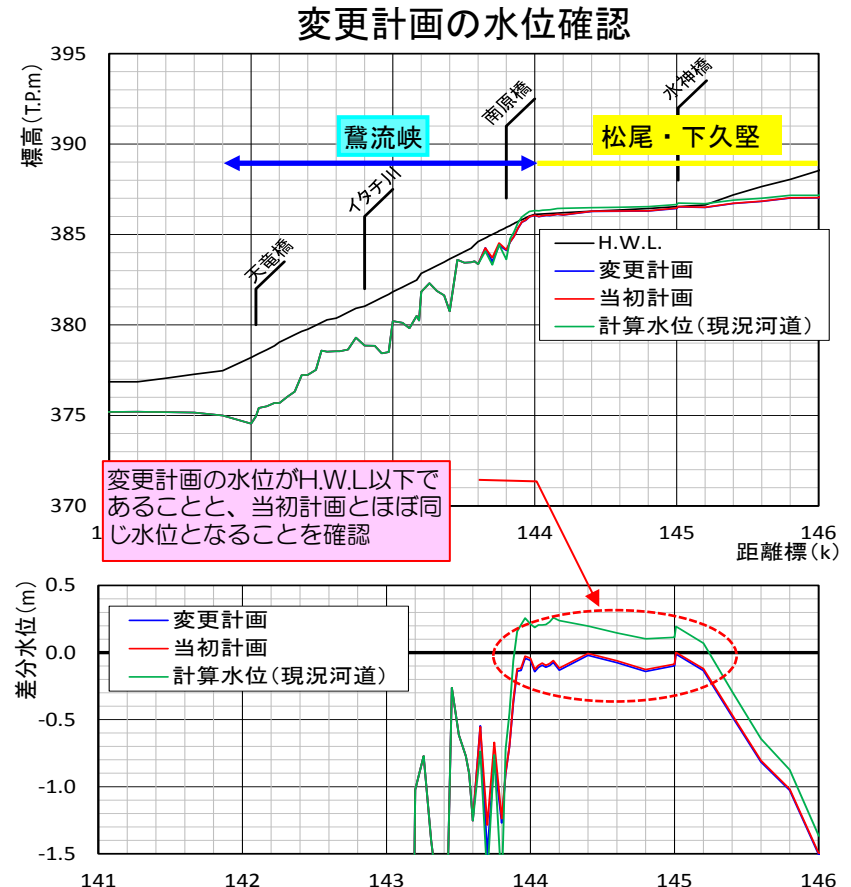
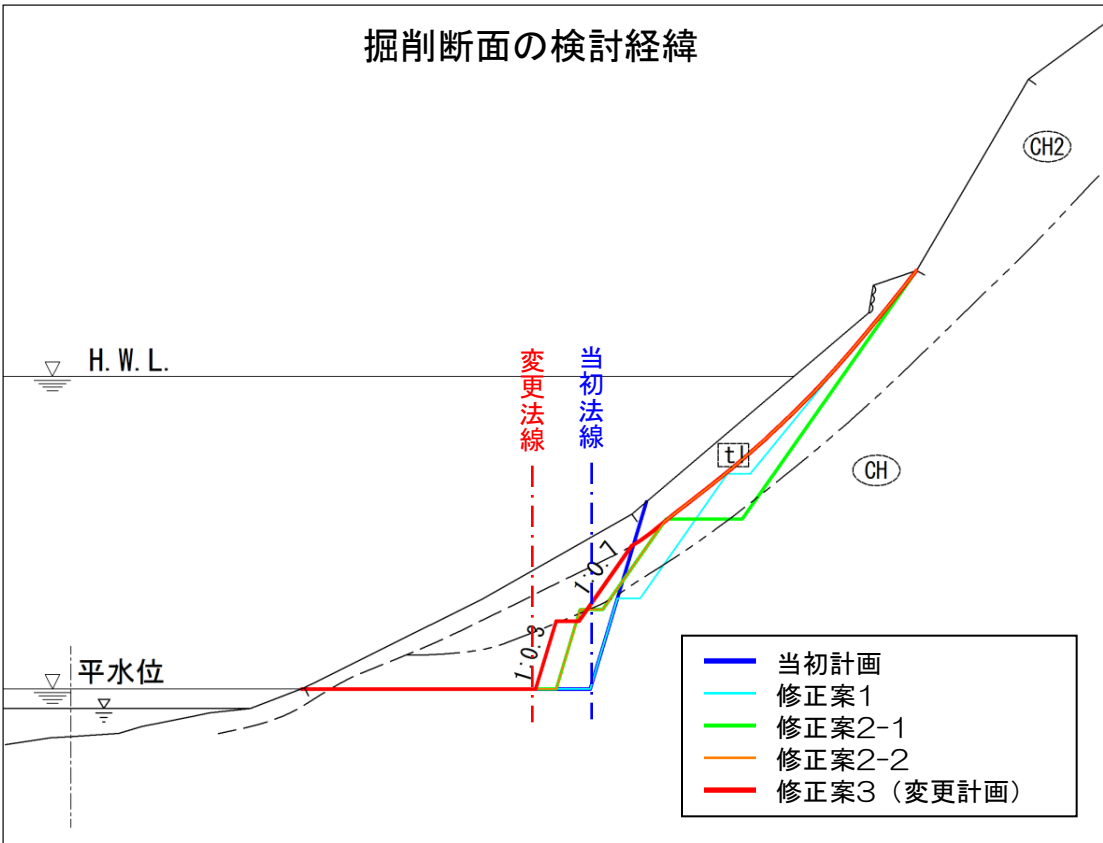
- ①掘削断面形状は、地質に応じた安定勾配での掘削(表層堆積物の場合は除去)を基本とする。
- ②ただし、切土範囲が高所までおよぶ箇所では、地山改変範囲を少なくするため地山補強土工※1により法面の安定を図る。(補強後の安全率は1.3 ≧ 計画安全率1.2)

※1 地山補強土工: 棒状の補強材を地山に多数挿入することにより、移動土塊や斜面上の岩塊等を安定化させる工法



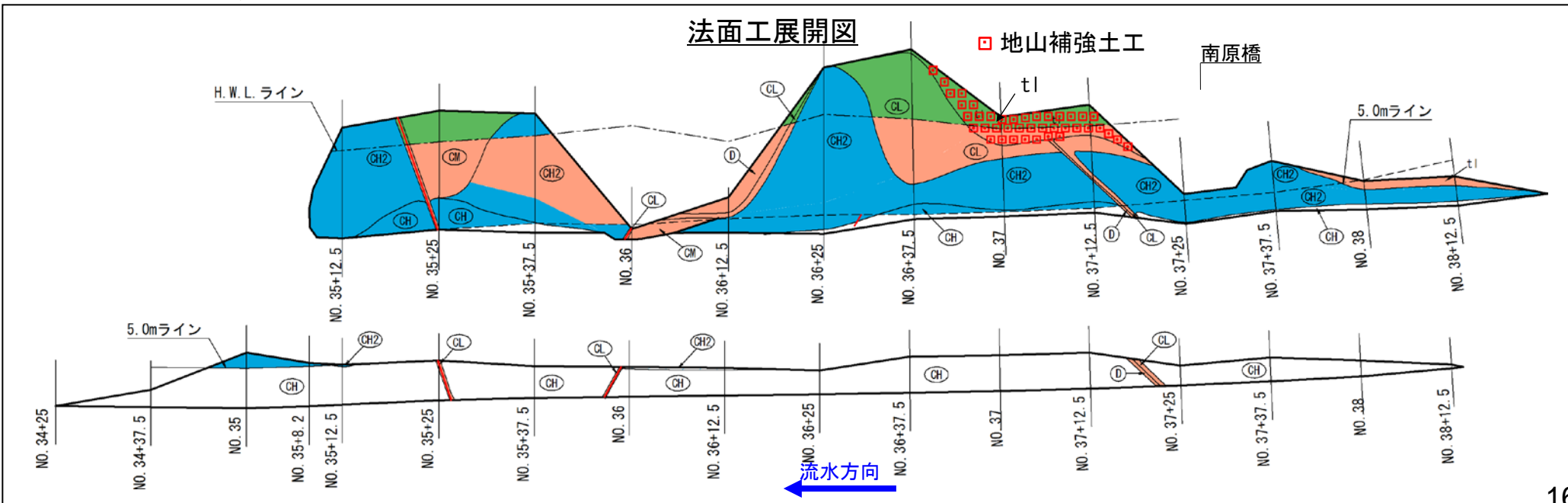
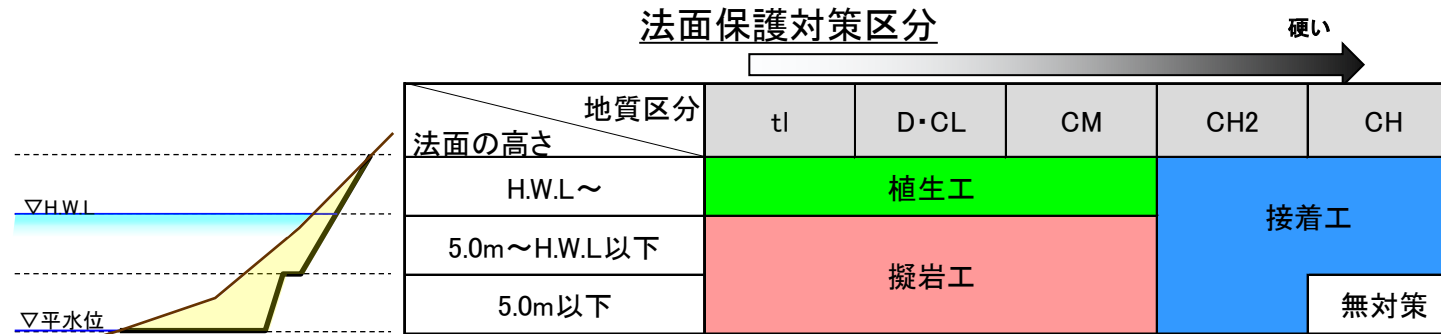
■ 掘削法線の修正

- ・ 決定した掘削断面形で掘削すると、当初計画より地山改変範囲が広がり掘削土量も増加するため掘削法線の見直しを行った。
- ・ 見直しにあたっては流水がスムーズ流れる点にも配慮し変更した結果、準2次元不等流計算で当初計画とほぼ同等の水位低下効果があることを確認した。
- ・ なお、工事着手後の掘削形状変更により流下能力不足が懸念される際は、準2次元不等流計算により流下能力を確認する必要がある。


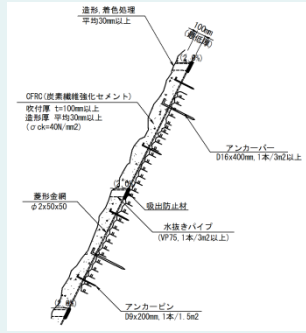

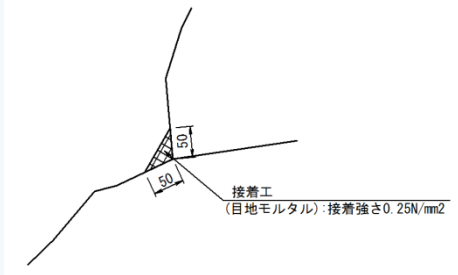

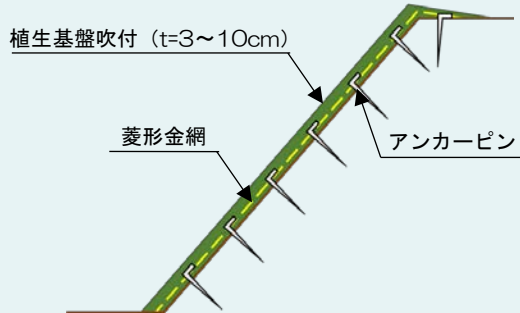


■ 法面保護対策

- ・ 当初計画の思想(景観・環境・水面利用への配慮)遵守しつつ、地質と法面高に応じ**接着工、擬岩工、植生工**を用いることとした。
- ・ 計画高水位以下となる箇所については、流水による流失が懸念されるため植生工は用いない。
- ・ CH級岩盤の $h \leq 5.0\text{m}$ は無対策とする。



■ 各法面保護対策の概要

	特徴	完成メージ写真	一般図
擬岩工	<ul style="list-style-type: none"> ・ 地山に金網を設置し炭素繊維セメントを吹き付け、手作業で表面を仕上げる ・ 表面を塗装することで、自然に近い岩肌の再現が可能 		
接着工	<ul style="list-style-type: none"> ・ 亀裂部をモルタルで補強する。 ・ 掘削後の岩肌をそのまま残せる。 		
植生工	<ul style="list-style-type: none"> ・ 地山に金網を設置し客土と種子を吹き付ける。 ・ 植生の早期回復が期待できる。 		

6. 掘削設計【変更計画】⑥

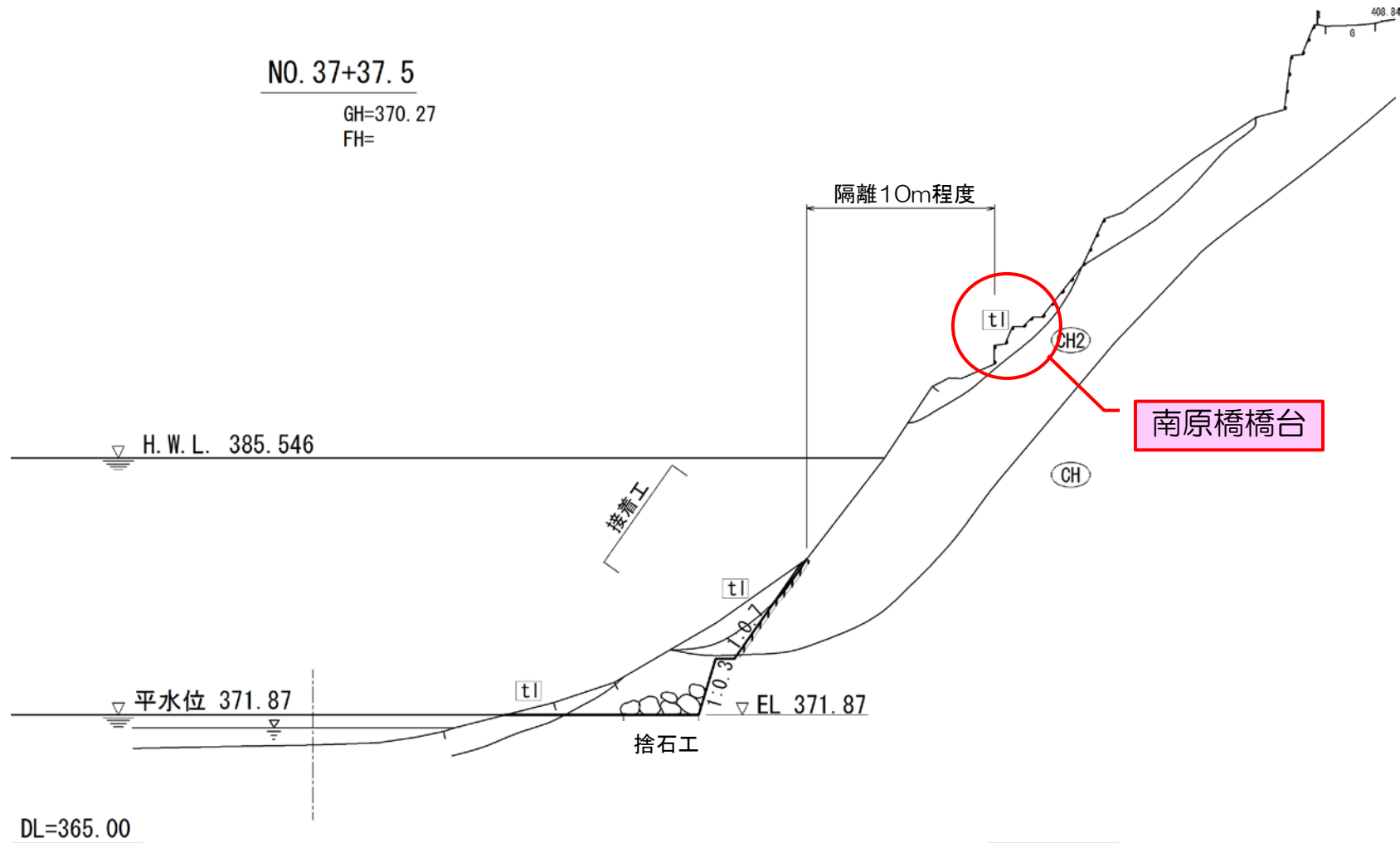
■ 鷺流峽掘削変更計画

- ・ 鷺流峽の掘削工事施工にあたっては以下の変更計画で進めていきたい。

項目	当初計画	変更計画
対策方針	<ul style="list-style-type: none"> ・ 景観、環境面から掘削面の岩肌をそのままにすることが好ましい。 ・ 景観保全、環境保全、水面利用に配慮した対策が必要 	
掘削部の地質	CH級岩盤(硬い岩盤)	堆積物+D級(もろい岩盤)～CH級岩盤(硬い岩盤)
法面安定確保	安定勾配で掘削	<ul style="list-style-type: none"> ・ CH級岩盤部は当初計画と同じ ・ その他の地質部は、<u>安定勾配での掘削を基本とする、ただし、切土範囲が高所まで及ぶ箇所では、地山補強土工により法面の安定を図る。</u>
流下能力の確認	模型実験 (準二次元不等流計算でも確認)	<u>準二次元不等流計算</u> (掘削形状変更で流下能力不足が懸念される場合)
法面保護対策	<ul style="list-style-type: none"> ・ H=5m以下の法面は無対策、超える部分は接着工を用いる 	<ul style="list-style-type: none"> ・ CH級岩盤部は当初計画と同じ ・ その他の地質部は地質と法面高に応じ<u>接着工、擬岩工、植生工</u>を用いる。 ・ <u>計画高水位以下となる箇所については、植生工は用いない。</u>
河床部の仕上げ	<ul style="list-style-type: none"> ・ <u>切り下げ高は平水位程度とし、緩やかな傾斜をつける</u> ・ <u>掘削法尻部に捨石を設置する。</u> 	

■ 既存施設への影響確認

- ・ 南原橋の橋台と掘削範囲は10m程度離れており、橋への影響はない。



■ 完成パース



7. 施工計画①

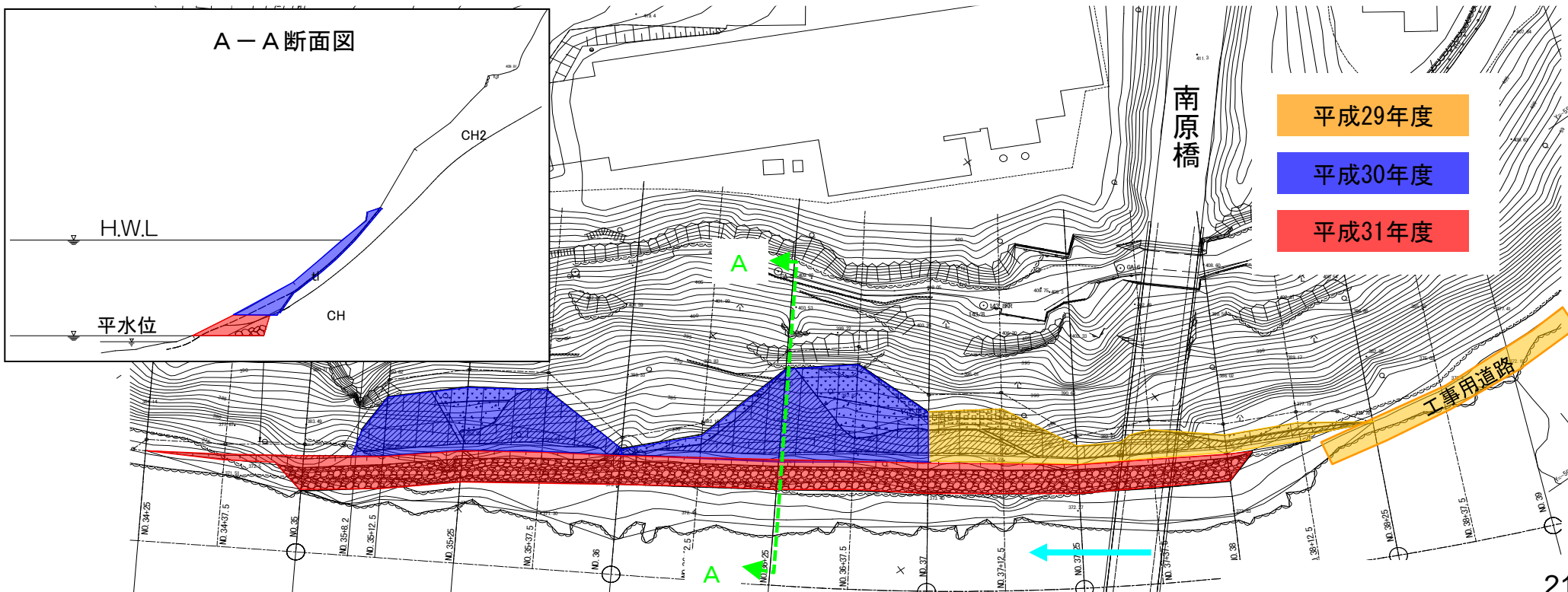
■ 工事工程

・ 工事は非出水期に行い、3ヶ年の予定（h29年度～h31年度）

工事工程

	H29年度		H30年度		H31年度	
鷺流峽掘削工事	出水期	工事用道路・掘削工事	出水期	掘削工事	出水期	掘削工事

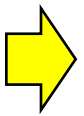
掘削年割り図



7. 施工計画②

■ 仮設計画

- ・ 工事用道路は、増水時には冠水する前提で袋詰め玉石で築造。
- ・ 仮締切は設置が困難なため設置しない。



河川の増水時には現場は待避し、中斷再開を繰り返して施工する。

※工事用道路高は平水位+2.0m

工事用道路設置完了の状況



増水時の状況

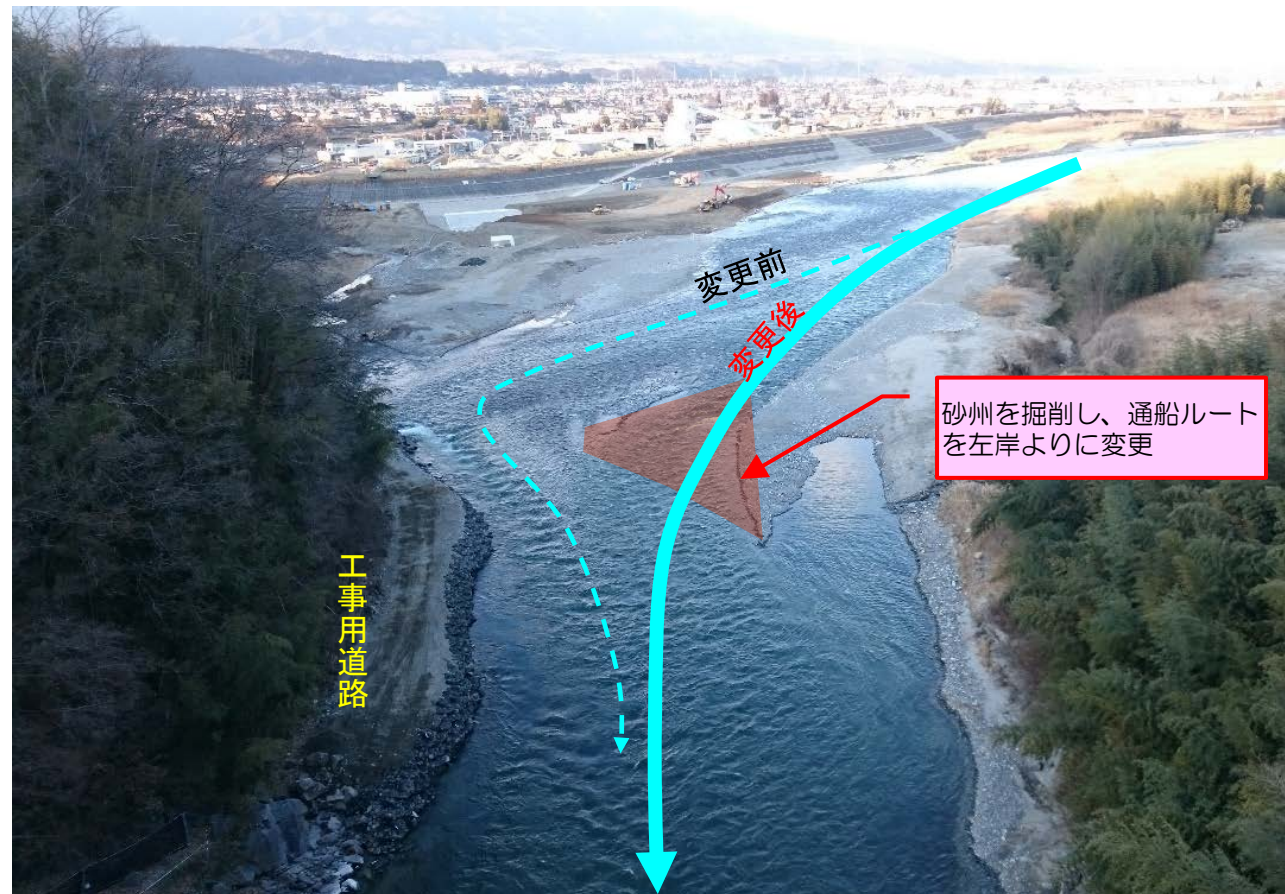


・ 工事用道路は天端まで冠水

■ 配慮事項（通船利用の安全確保）

- ・ 通船ルート確保のため砂州を掘削し滞筋を変更した。
- ・ 通船時には掘削工事を一時中断する。

南原橋から上流を撮影

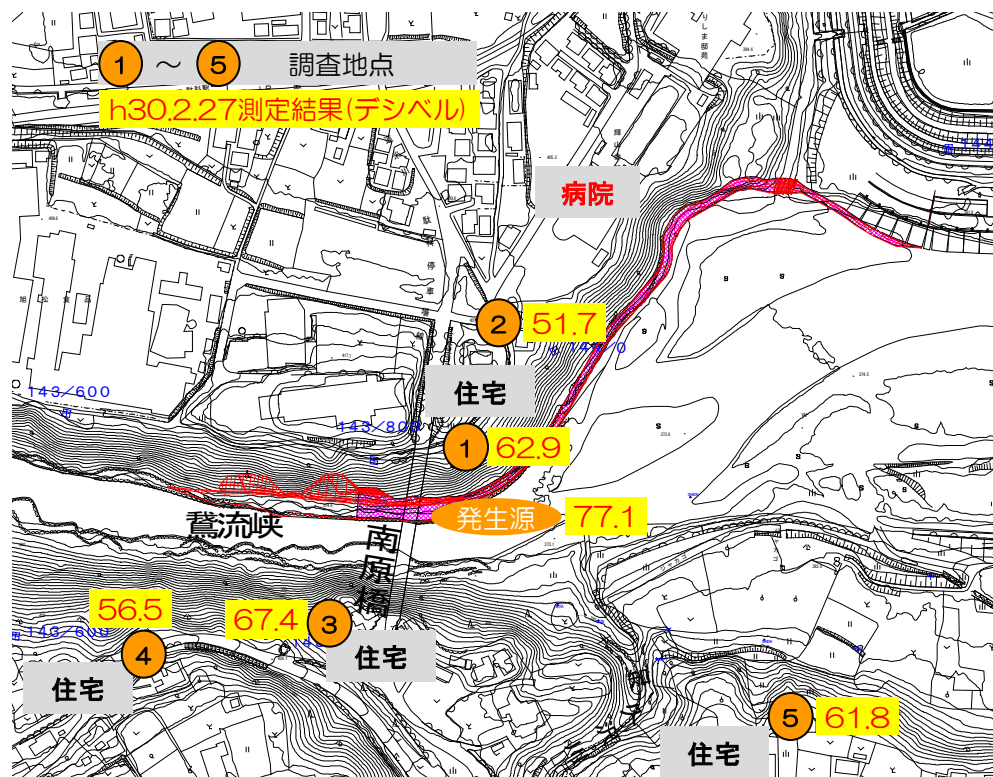


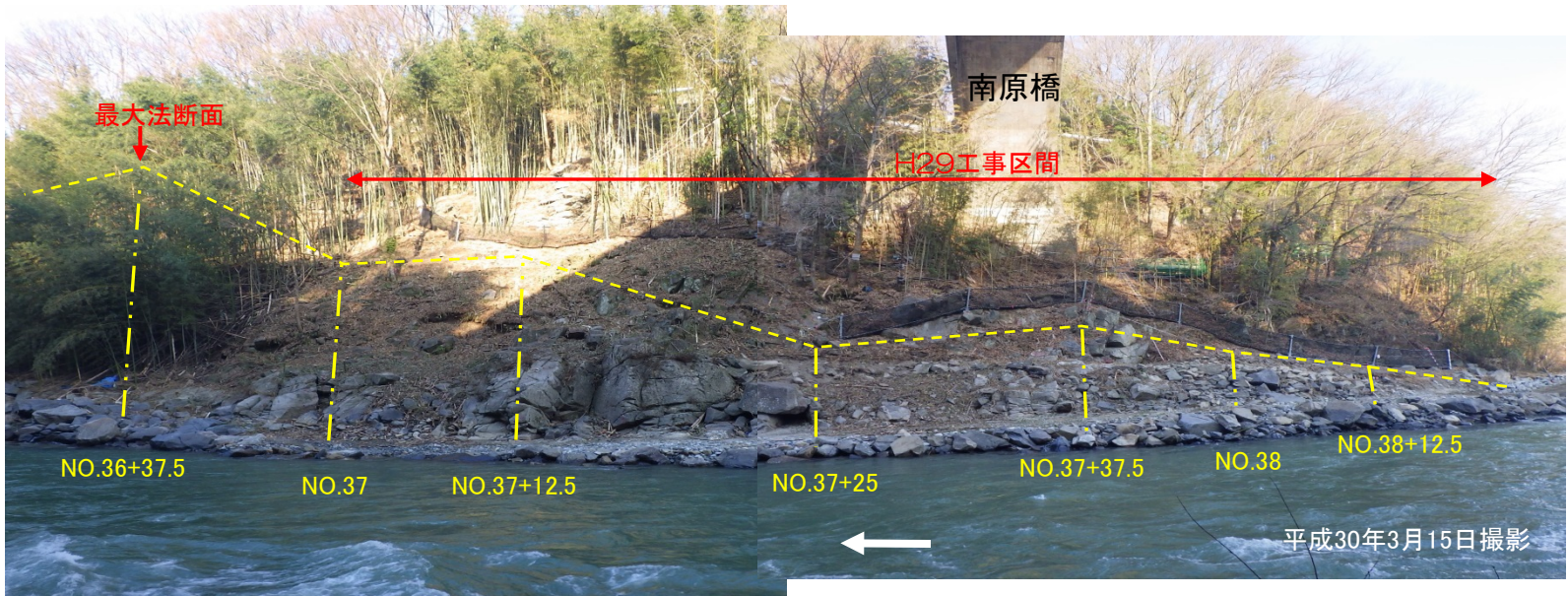
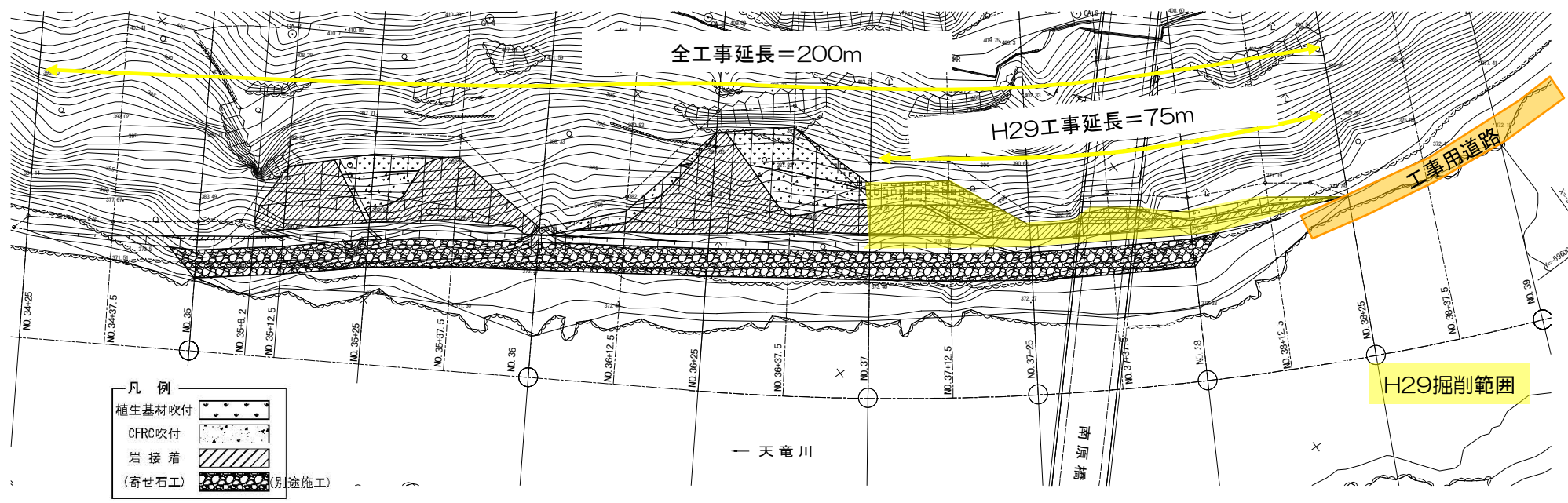
■ 配慮事項（騒音対策）

- ・ 掘削機械は、低騒音・低振動機械を使用する。
- ・ 工事ヶ所周辺には病院や住宅があるため掘削時の騒音については適宜計測を行い、支障が発生しないよう注意しながら施工する。 規制値は騒音規制法の基準から**85デシベル**としている。

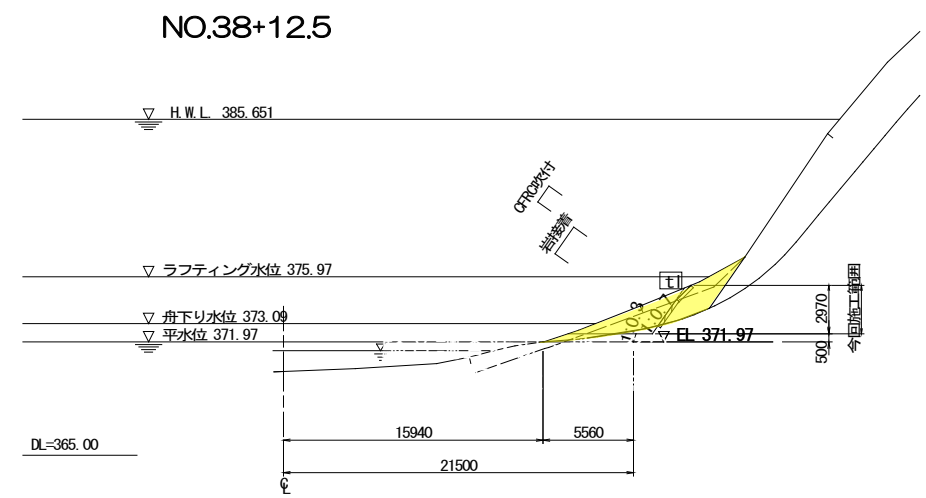
- 参考：平成30年2月27日に転石割(77.1デシベル発生)を行った際の5地点で調査を実施した。
最大測定値は、67.4デシベル(地点3)であった。

調査地点位置・測定結果

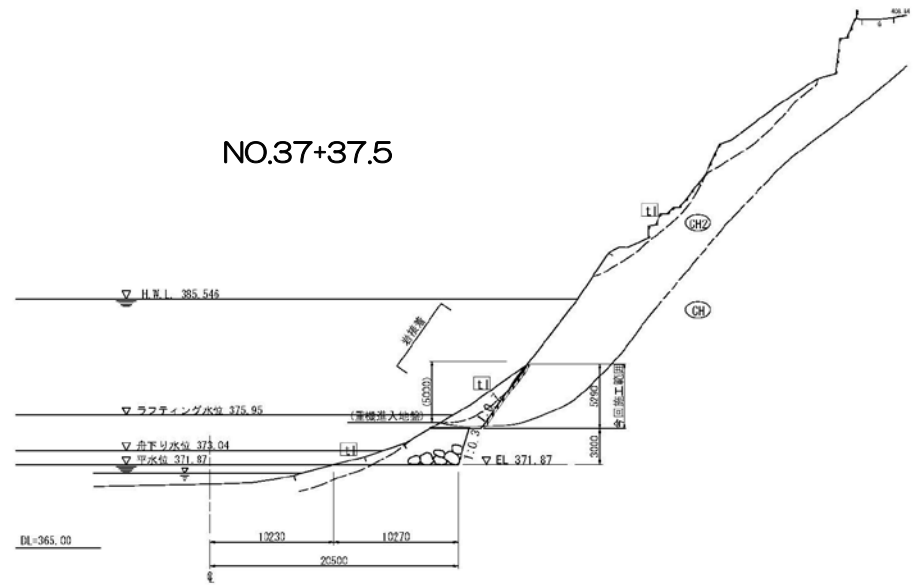




■ 掘削状況 (平成30年3月1現在)



■ 伐採状況 (平成30年3月12日現在)



■ 鷺流峡掘削関連工事工程

工事工程

	H29年度			H30年度			H31年度		
鷺流峡掘削工事		出水期	工事用道路・掘削工事	出水期	掘削工事		出水期	掘削工事	

■ 委員会開催時期・内容

- ・ 2回目以降：掘削工事中に新たな課題が生じた場合の対応について確認
- ・ 最終回：鷺流峡掘削の最終確認

		第1回	第2～N回	最終回
開催時期(予定)		H30.3.16	適宜	(H32.3)
内容	事業経過確認(事業計画経緯・進捗状況)	●		●
	鷺流峡掘削の設計・施工確認(掘削着手前)	●		
	鷺流峡掘削中に発生した課題対応確認		●	
	鷺流峡掘削完了確認			●
	現場確認	●	●	●