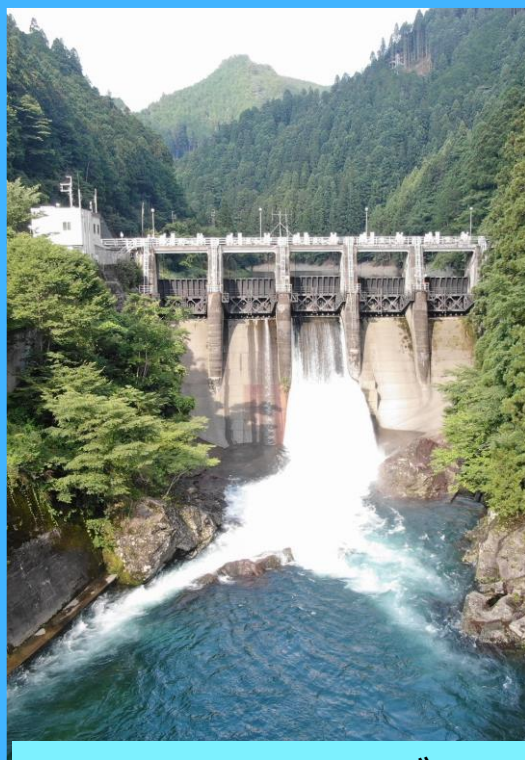
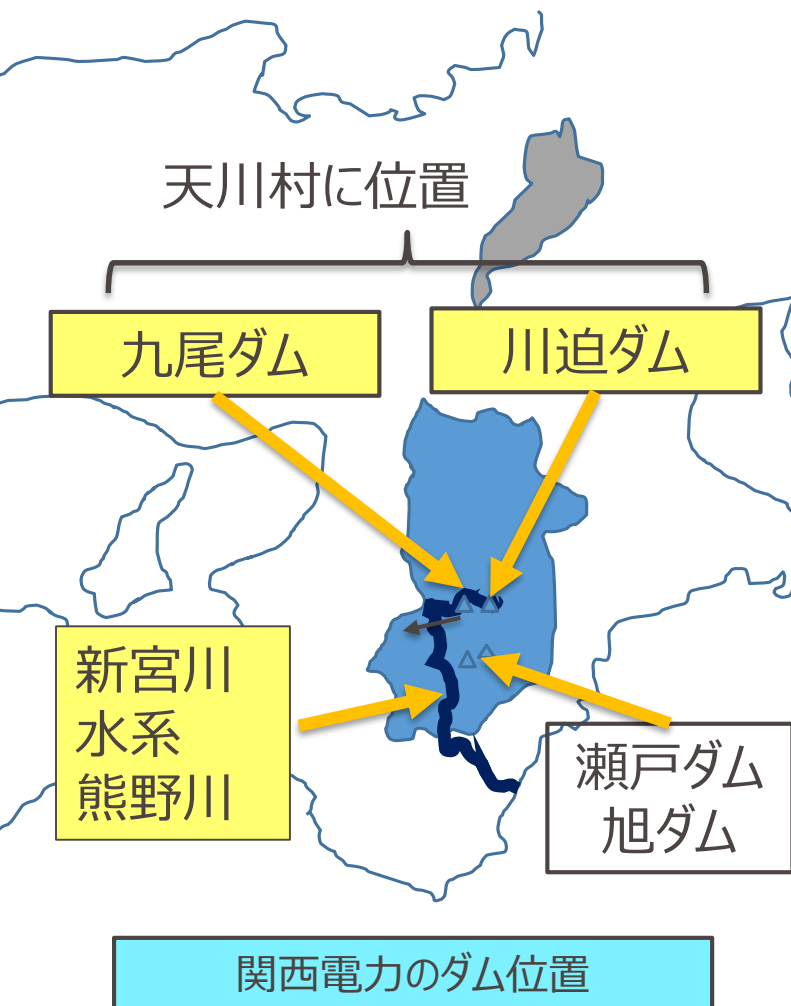


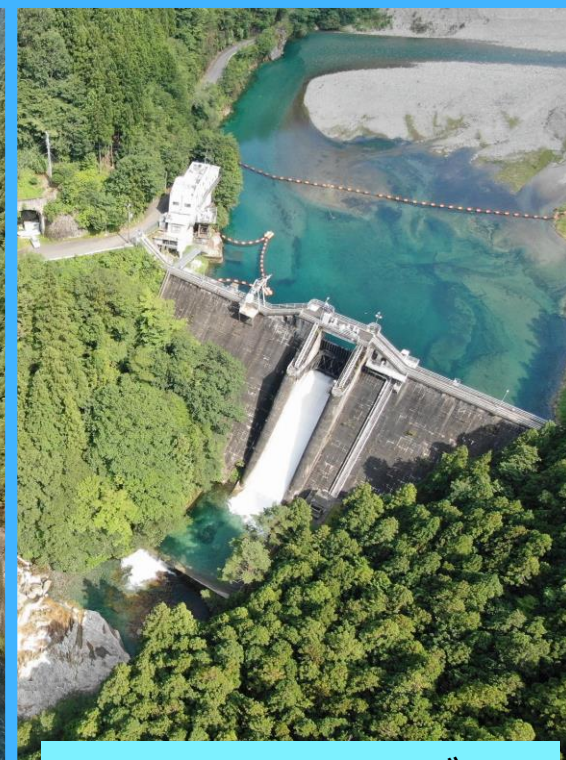
**官民一体による奈良県天川村における
長期的なダム堆砂処分地確保の取組み**

**2019年12月17日
関西電力株式会社
株式会社 大林組**



関西電力 九尾ダム

＜仕 様＞
重力式コンクリートダム
堤 高：26.5m
堤頂長：98.2m
堆砂率：65%(H30)



関西電力 川迫ダム

＜仕 様＞
重力式コンクリートダム
堤 高：36.5m
堤頂長：111.6m
堆砂率：86%(H30)

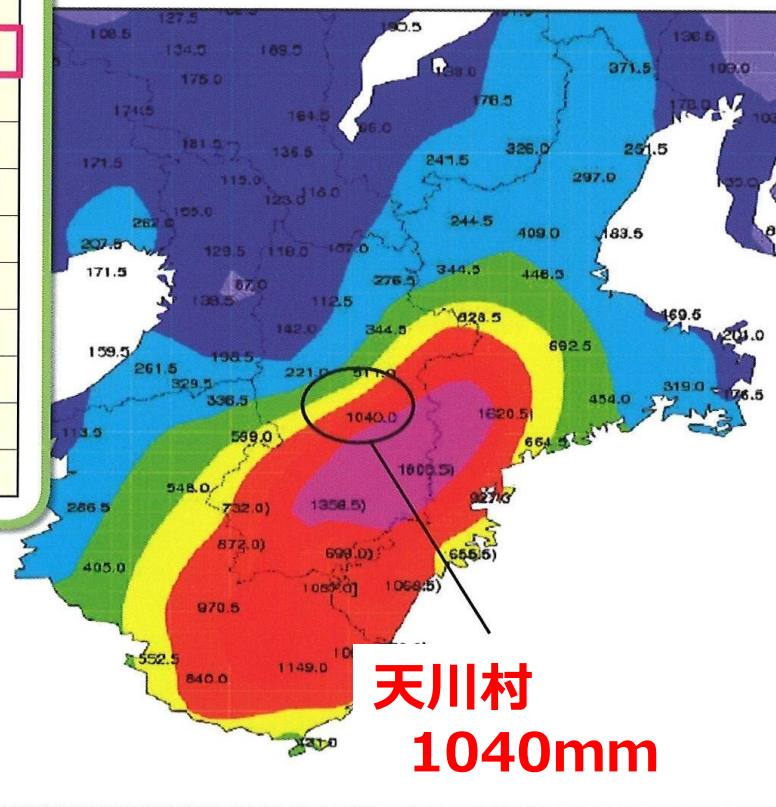
- ✓ 8月31日から9月4日までに5日間にわたり降り続いた雨は、天川村においても**累計で1000mmを超え、記録的な雨量となった。**

●観測表（奈良県内のアメダス）

期間降水量（8月30日18時～9月4日24時、多い方から）

市町村名	地点名（よみ）	値(mm)
吉野郡上北山村	上北山（カミキタヤマ）	1808.5
吉野郡十津川村	風屋（カゼヤ）	1358.5
吉野郡天川村	天川（テンカワ）	1040.0
宇陀郡曽爾村	曽爾（ソニ）	828.5
吉野郡十津川村	玉置山（タマキヤマ）	699.0
吉野郡吉野町	吉野（ヨシノ）	511.0
宇陀市	大宇陀（オオウダ）	344.5
奈良市	針（ハリ）	276.5
五條市	五條（ゴジョウ）	221.0
奈良市	奈良（ナラ）	157.0
葛城市	葛城（カツラギ）	142.0
磯城郡田原本町	田原本（タワラモト）	112.5

出典：天川村,広報てんかわ臨時号



- ✓ 坪内地区での深層崩壊発生に伴い、九尾ダム湛水池内に大量の土砂（約30万 m^3 ）が流れ込み、ダム堆砂がさらに進行。

九尾ダム上流 大規模地山崩壊3地点



ダム堆砂の処分地確保として、**天川村と関西電力が官民一体となり、土捨場整備（進入道路の新設を含む）を推進。**



< 本曰ご説明の内容 >

項目	内 容	ページ数
①新しい技術	(進入道路の道路擁壁) 長期的な安定性を確保した 軽量混合盛土の施工	11～13
②使える技術	(進入道路の落石防止) 切土施工時の斜面对策用繊維ネットの採用	—
	(供用中における土捨場からの濁水抑制) 土捨場用地の地山の安定化と濁水発生抑制	17～18
③成し遂げた技術	(整備計画の検討プロセス) 官民一体による土捨場整備の計画立案	6～10
	(進入道路の施工) 機械化施工の採用	14
	(進入道路の道路擁壁) 補強盛土工法の採用	15～16
④喜ばれる技術	大規模土捨場の確保 国道309号線の通行規制緩和	19～20

＜成し遂げた技術＞ 官民一体による土捨場整備の計画立案

6

✓ 土捨場整備は、天川村と関西電力が「土砂処理」という共通目的のもと官民一体となり推進。

対 象

天川村役場

災害土砂

関西電力

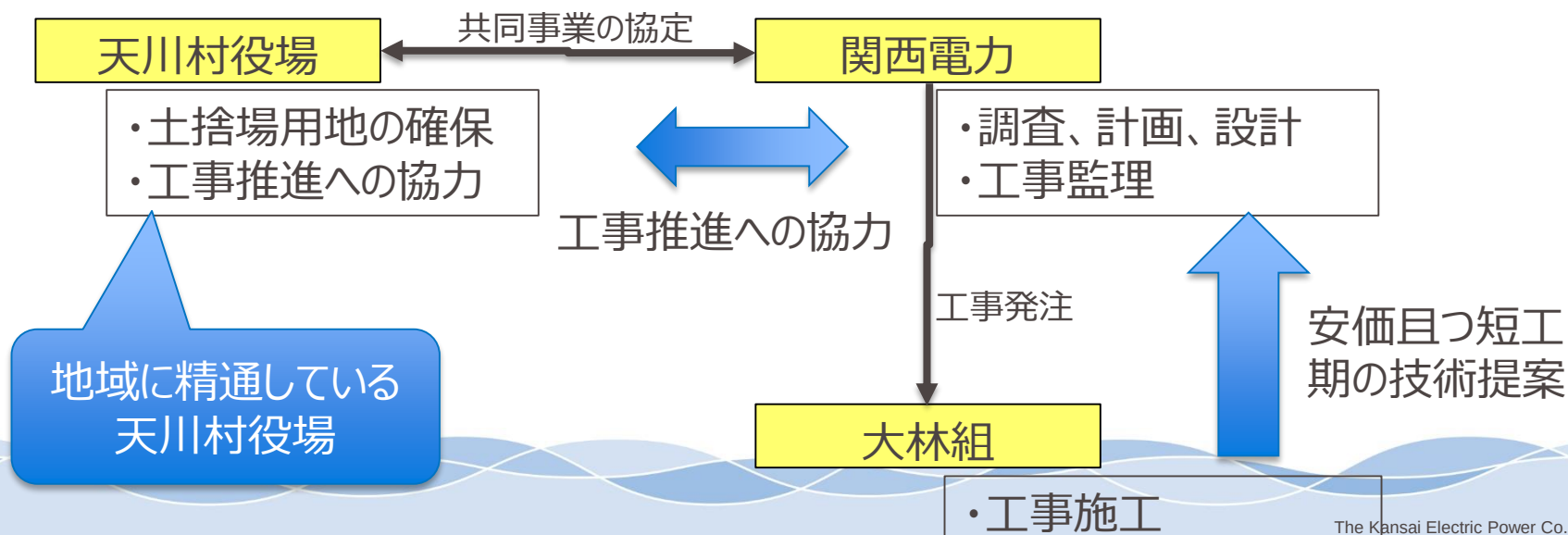
恒常的なダム堆砂

＜土砂処理の目的＞

1. 流域の崩壊土砂に備えた土捨場確保

2. 恒常的なダム堆砂に備えた土捨場確保

✓ 推進体制は、相互の強みを最大限に活かしたスキームとし、その結果、議会承認による事業化決定から1年3カ月の短期間で整備計画を策定。



<成し遂げた技術> 官民一体による土捨場整備の計画立案

7

- ✓ ダム堆砂を効率的に除去する方法は、**下流域への影響（河道への堆砂・濁水）を抑えるために「掘削・運搬」**を採用。

今回採用



1

出典：国土交通省ホームページ,ダム堆砂対策,主な土砂対策より

<成し遂げた技術> 官民一体による土捨場整備の計画立案

8

これまでダム堆砂除去は、

- ✓ 掘削土砂を九尾ダムから約40km離れた公共土捨場に運搬。
- ✓ 運搬に伴い、公共道路への影響（渋滞・騒音・振動など）も考慮し、車両台数を制限していたが、苦情が発生。



運搬時の苦情・リスク

振動・騒音、排ガスや粉塵の苦情

一般車両も巻き込んだ渋滞が発生

冬季スリップ、交通事故のリスク

土捨場は苦情・リスク対応として、九尾ダム近傍に位置する「水谷」を新たな整備地点に決定。

項 目	整備概要
土捨場の受入容量（計画）	約60万m ³ （ダム堆砂としては約20年間搬入可能） 開発面積3.8ha
進入道路の新設	延長923m、幅員4.0m （通行対象車両は10tダンプトラック）
土捨場排水設備	径1.35m、延長573m





＜新しい技術＞ 進入道路の道路擁壁

＜長期的な安定性を確保した軽量混合盛土による施工＞

＜施工時の課題＞

- ✓ 地形的（急傾斜・谷）な制約から擁壁形状は鋭角な逆台形となる。
- ✓ 擁壁の規模に比べて底版幅が2.3mと小さいため、地盤反力度の軽減が必要。

＜擁壁の長期的な安定性確保＞



地山湧水による背面水圧の増加等のリスク

地山湧水による背面水圧

地山湧水による背面水圧



＜新しい技術＞ 進入道路の道路擁壁

＜長期的な安定性を確保した軽量混合盛土の施工＞

＜施工時の対応①＞

✓地盤反力度の軽減として、**軽量混合盛土（単位体積重量 5KN/m³）**を採用し、**地盤反力度について安定性を確保。**



打設中



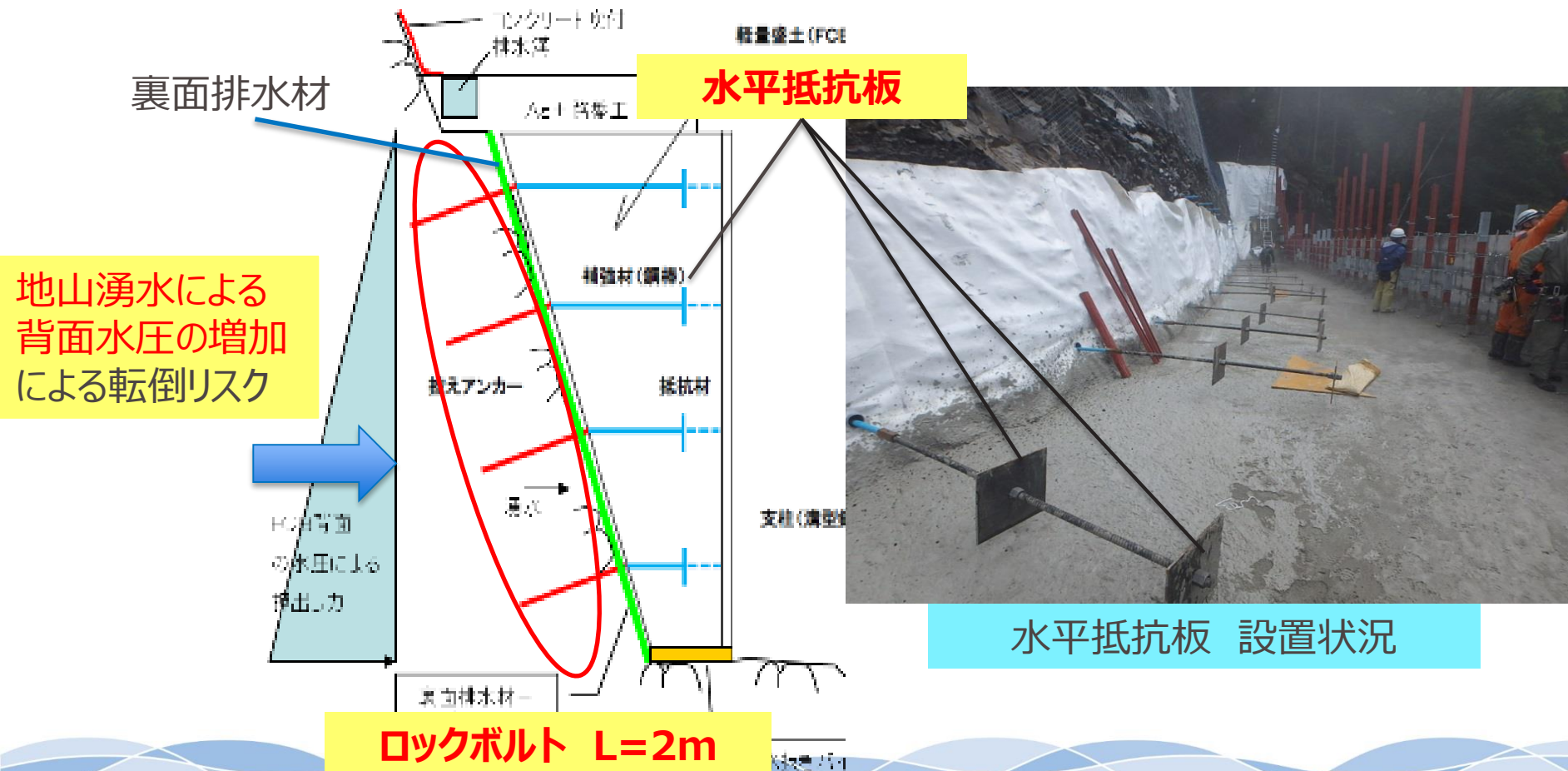
完成後

＜新しい技術＞ 進入道路の道路擁壁

＜長期的な安定性を確保した軽量混合盛土の施工＞

＜施工時の対応 ②＞

- ✓擁壁背面からの水圧に抵抗するため、「**水平抵抗板とロックボルト**」を組合せることで、**水平抵抗力も付加**させ、長期的な安定性も確保。（軽量盛土内の水平抵抗板施工は稀）



<機械化施工の採用>

<施工の対応>

- ✓ 進入道路の岩盤斜面は砂岩から成る急傾斜であるため、切土施工は立木をアンカーとしてワイヤーで吊り下げる「高所法面掘削工法」を採用し、作業の安全性を確保。

急傾斜

仕上がり道路幅員が4 mと狭いため
バックホウでの片切掘削が不可能

谷

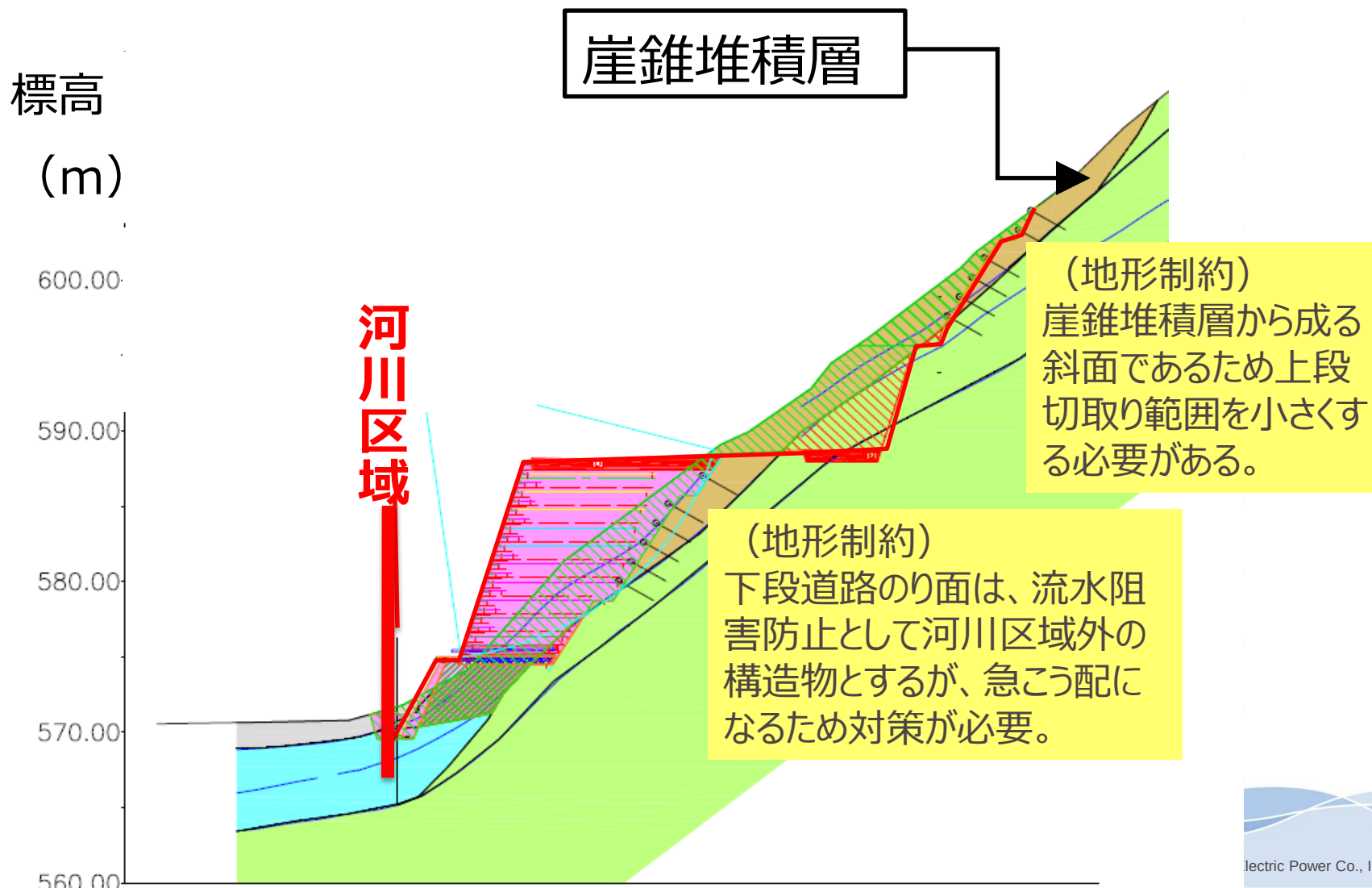
アンカーは幹径350mm以上の
立木を利用

全体的に割れ目が開口し
一部で浮石、オーバーハング箇所がある

＜補強盛土工法の採用＞

＜施工時の課題＞

- ✓ 下段道路は、河川区域線などの地形的な制約を考慮する必要があった。

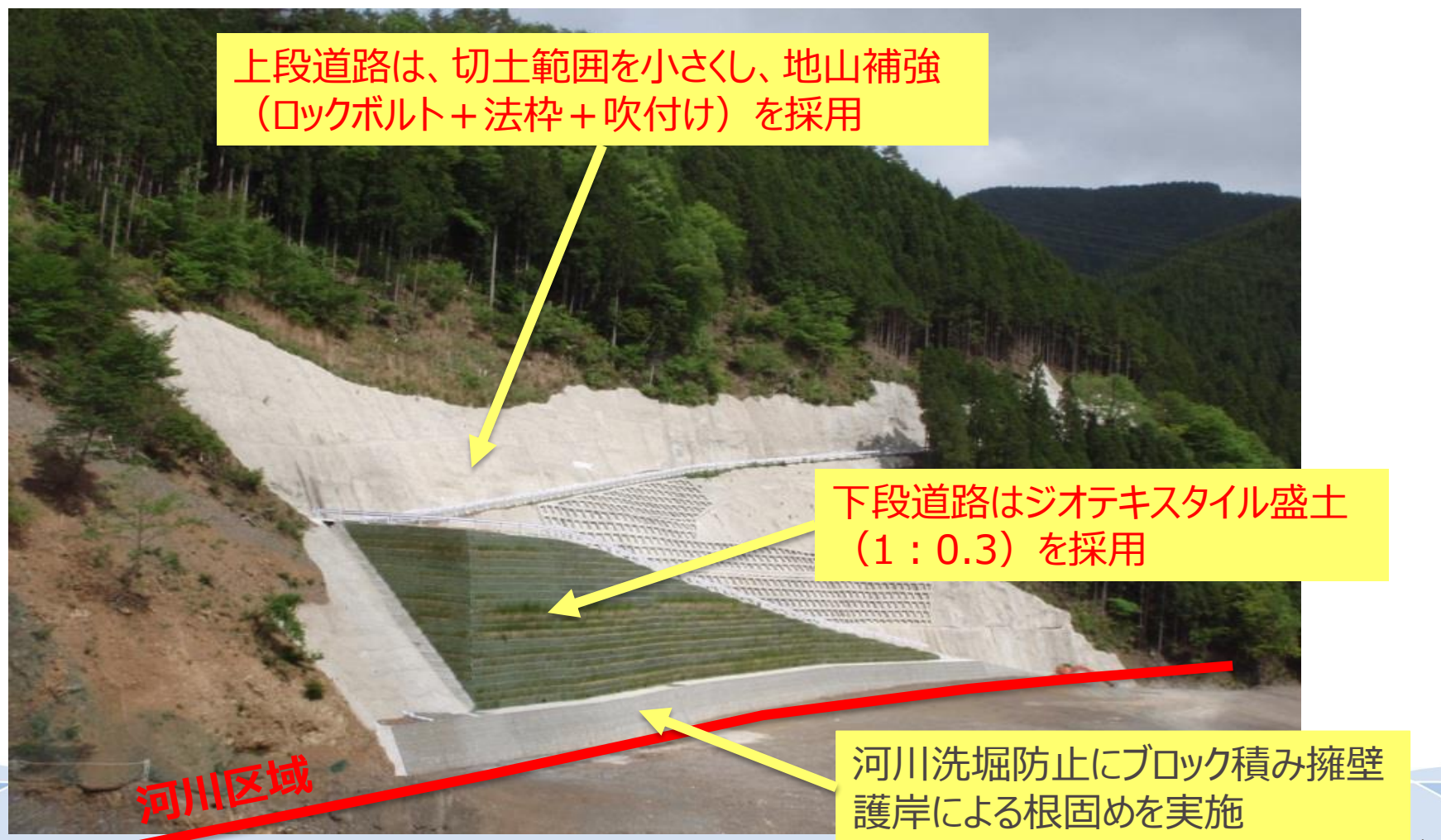


＜成し遂げた技術＞ 進入道路の斜面安定対応

＜補強盛土工法の採用＞

＜施工時の対応＞

- ✓ 下段道路は、盛土形状（1 : 0.3）のジオテキスタイル盛土を採用し、抑え盛り土効果により斜面全体の安定性を確保。



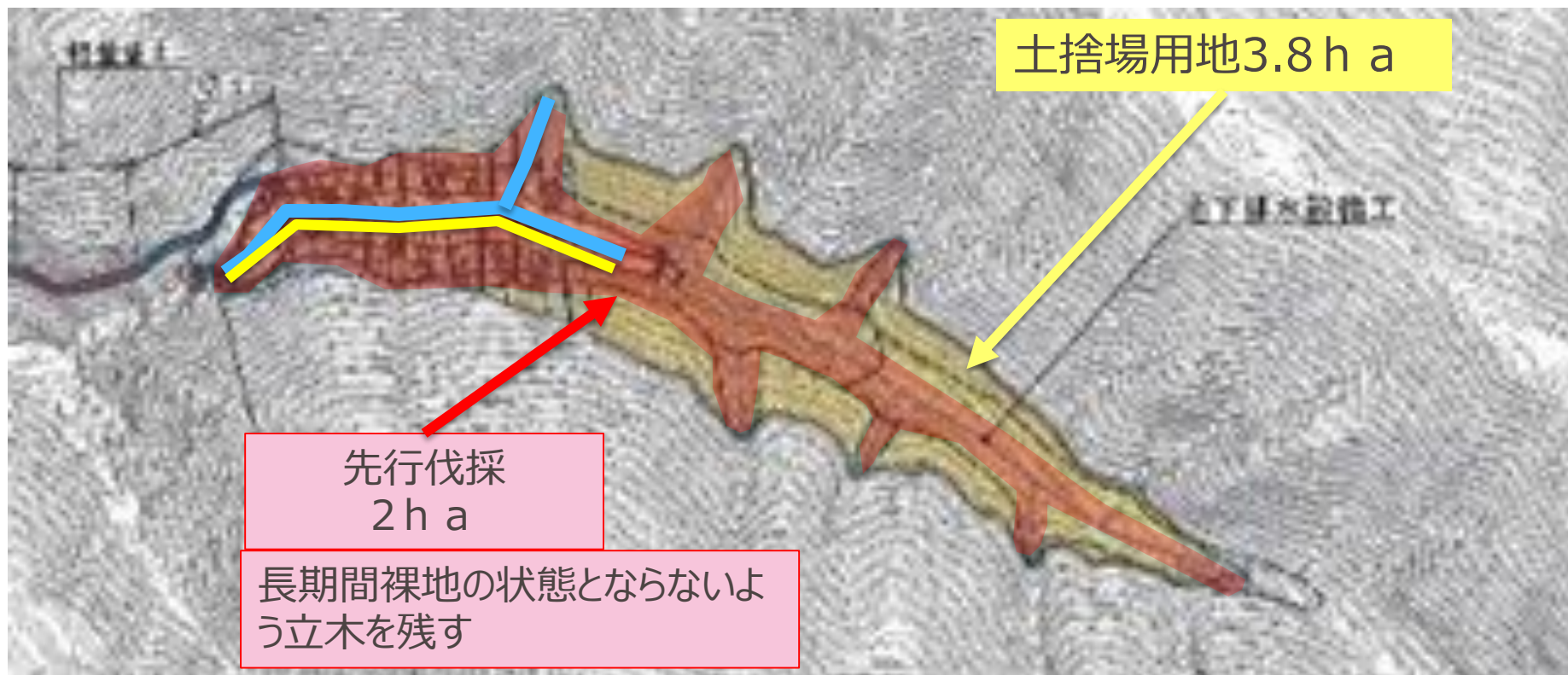
＜使える技術＞ 土捨場用地の安定化・濁水対策

＜土捨場用地の地山の安定化と濁水発生の抑制＞

＜施工時の対応＞

- ✓ 当初計画では土捨場用地3.8ha全てを伐採予定であったが、**伐採後の地山浸食に伴う濁水発生**が懸念。

⇒ 地山の安定化を目的に「2haを先行伐採」し、残りは盛立進捗に合わせて順次伐採。



立木の根張り効果により土捨用地の地山安定化

＜使える技術＞ 土捨場用地の安定化・濁水対策

＜土捨場用地の地山の安定化と濁水発生の抑制＞

＜施工時の対応＞

- ✓ 土捨場の上流域（28haの流域）の沢水と土捨場表面(3.8ha)に流出する雨水が混ざり、土捨場末端で濁水の発生が懸念。

⇒ 上流沢水を別系統の清水バイパス管により流下させることで、「濁水の長期化抑制」と「盛土のり面の安定性が向上」。

土捨場用地3.8 h a

有孔管（直径0.5m）

清水バイパス管(直径1.35m)

上流域
28ha

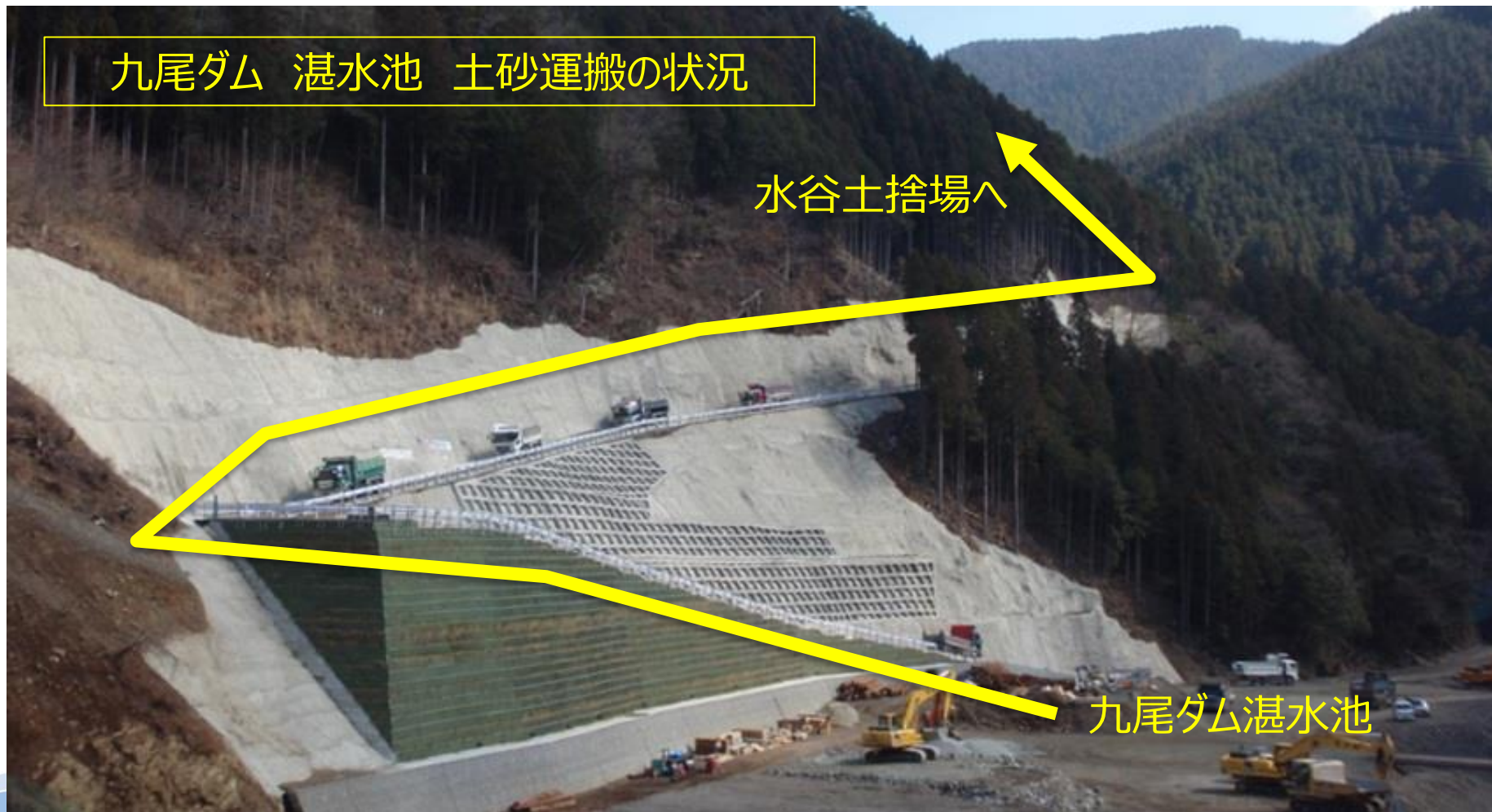
上流(28ha)の沢水
清水バイパス管(直径1.35m)
により別系統で流下

土捨場(3.8ha)の浸透水
有孔管（直径0.5m）により流下

<国道309号線の通行規制緩和>

- ✓ 運搬距離の短縮（約40km⇒2km）により運搬サイクルが向上。
- ✓ 公共道路への騒音・振動ならびに渋滞が緩和。
- ✓ 土砂運搬車両の通行規制が緩和され、安全な土砂運搬が可能。

九尾ダム 湛水池 土砂運搬の状況



＜喜ばれる技術＞ 土捨場が出来てから

＜土捨場完成、その後の効用＞

＜九尾・川迫ダムの土砂搬出状況＞

- ✓ 平成28年2月から現在まで、合計185千 m^3 の土砂を搬出し、浸冠水防止に努めている。
- ✓ 九尾ダム堆砂率 (H23)77%⇒(H30)65%まで低減

年度	H27	H28	H29	H30	計
土捨場への搬出量 (千 m^3)	61	50	43	31	185

九尾ダム湛水池の状況

湛水池状況は改善



2013年 (H25)



2019年

＜まとめ＞

1. 土砂の運搬サイクルが向上。
2. 公共道路への騒音・振動、通行規制の解消ならびに渋滞緩和により、安全な土砂運搬が可能。
3. 九尾ダム堆砂除去は順調に進捗し、浸冠水リスクの低減を進めている。

＜今後の予定＞

1. 今後も恒常的にダム堆砂除去を推進し、浸冠水リスクの低減に努める。
2. 災害土砂発生時は、官民一体となった協議に基づく土捨場活用により早期復旧に努める。

＜天川村役場からコメント＞

1. 関西電力の川迫・九尾ダムの恒常的な土捨場確保と天川村の災害土砂の撤去による復旧復興と双方の目的が一致したことで、この事業は成功したものである。
2. 当初から官民一体となり、数多くの課題について相互の強みを活かせるスキームを作り上げたことで、事業推進に傾注できる環境が整備され、早期の土捨場整備に繋がった。