

屋敷谷川通常砂防工事 「測量設計及び地質調査業務委託」 (国補正)

全測連中国地区協議会
第10回土木設計関係技術発表会

令和 5年 10月 6日



おおとり

鵬技術コンサルタント株式会社

本社 調査設計部 設計課
高松 宏

会社紹介

社 名：鵬技術コンサルタント株式会社

所在地：鳥取県倉吉市福庭町2丁目160番地



創 業：1973年2月26日

従業員数：51名

(男性42、女性9)

名前の由来は伝説の鳥おおとり

「鵬」とは、一度舞い上がると数週間飛び続け、地上に降りてこないという中国に伝わる伝説の鳥です。

発表内容

1. 業務概要
2. 想定される高評価の要因
3. 業務遂行上苦勞した点、工夫した点
4. おわりに

1. 業務概要

業務位置：倉吉市下余戸

履行期間：令和3年3月17日 ～ 令和4年3月15日

委託者：鳥取県中部総合事務所県土整備局 河川砂防課

調査職員	所属	職名	氏名
総括調査職員	河川砂防課	課長	藤本 直幸
主任調査職員	河川砂防課・砂防担当	課長補佐	田原 康人
一般調査職員	河川砂防課・砂防担当	係長	喜入 学

受託者：鵬技術コンサルタント株式会社

	測量業務	用地調査業務	設計業務	地質調査業務
照査技術者	山下 竜司	山下 竜司	西村 一成	駒井 弘通
管理技術者	—	—	高松 宏	山口 健二
主任技術者	中村 博史	中村 博史	—	—
現場代理人	芝崎 拓也	—	—	片山 裕貴
担当者	—	山本 均	門脇 愛 岡崎 晃	山内 隆司

1-1 位置図

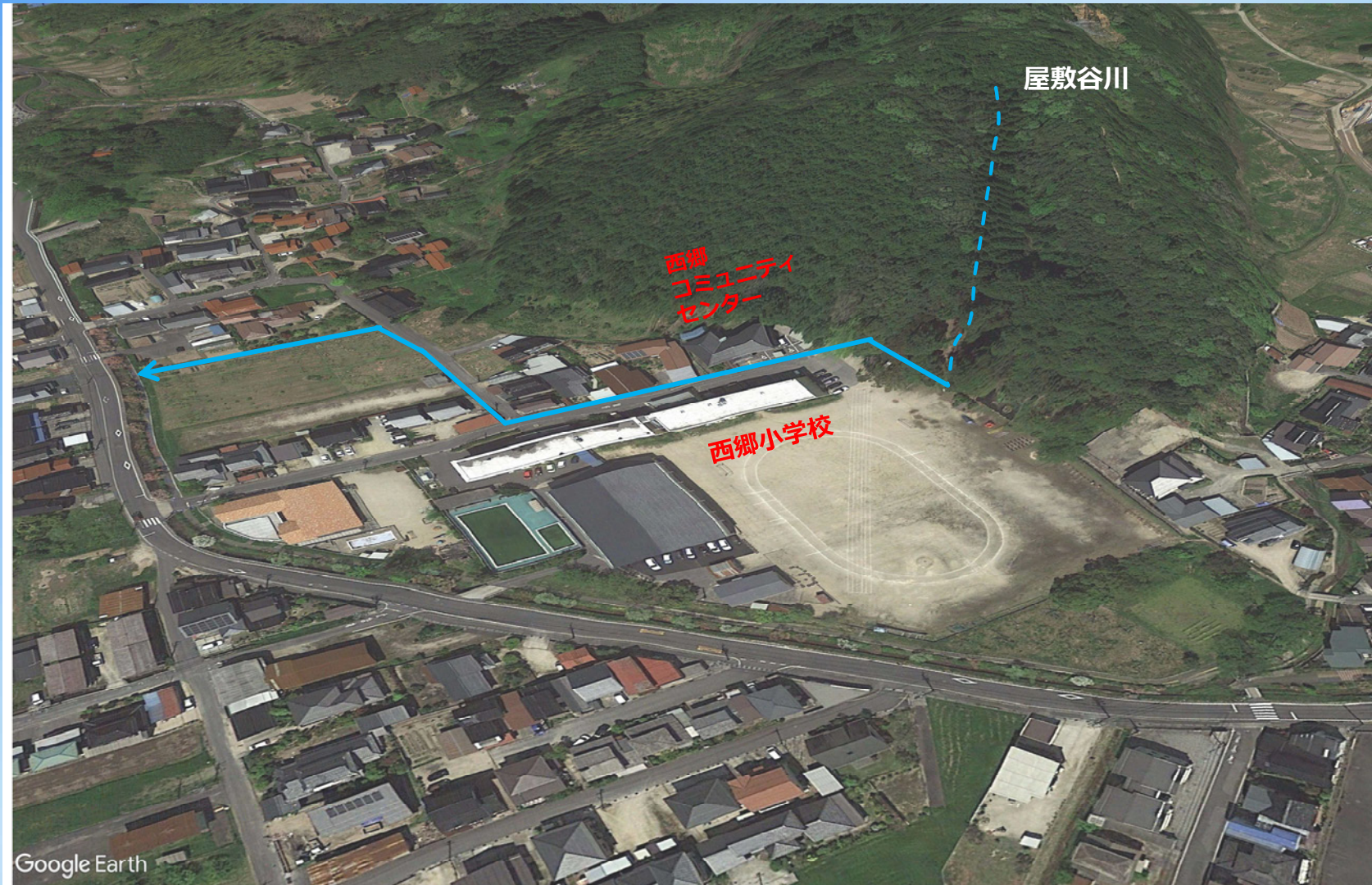


業務の目的

本業務は、倉吉市下余戸地内の屋敷谷川について、土石流発生時の保全人家や倉吉市立西郷小学校等の公共施設の安全を確保するため、砂防えん堤並びに管理用道路の詳細設計を行うことを目的とした。

1-2 地形概要

本業務地は湯梨浜町、三朝町と隣接する流域で、標高90m~100mの低山地の一部である。当該溪流は、西郷小学校グラウンドに向かう溪流であるが、流路は不明瞭で常時流水はない。斜面勾配が総じて $\theta \approx 30^\circ \sim 35^\circ$ と急峻な地形（山頂の標高は $\approx 90\text{m}$ ）である。



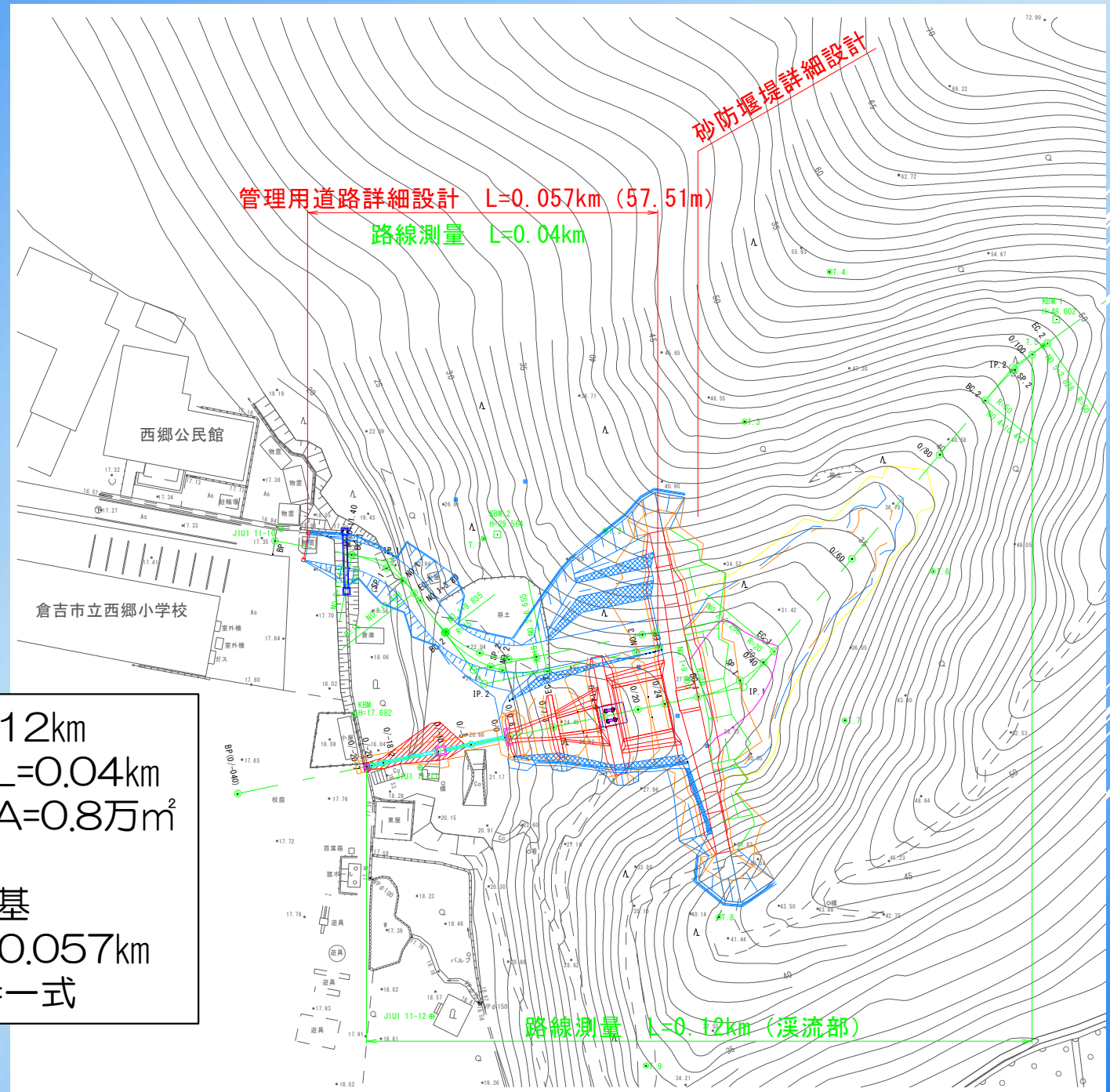
屋敷谷川

西郷
コミュニティ
センター

西郷小学校

Google Earth

1-3 業務の内容



- 路線測量 (溪流部) L=0.12km
- 路線測量 (管理用道路) L=0.04km
- 用地測量 (境界測量等) A=0.8万m²
- 地質調査 N=4箇所
- 砂防堰堤詳細設計 N=1基
- 管理用道路詳細設計 L=0.057km
- 指定地編入調書作成 N=一式

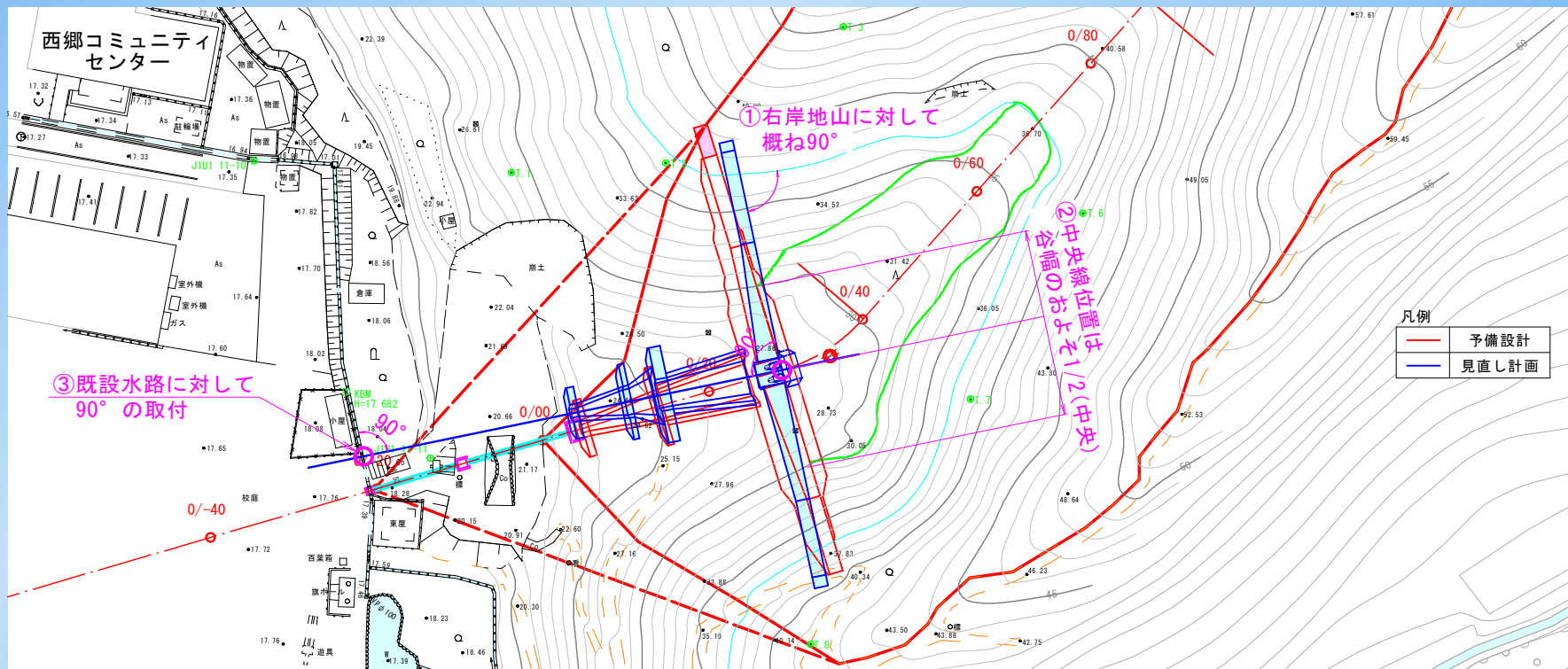
1-4 設計概要

本業務の実施に当たり、予備設計内容の精査をおこない、コントロールポイント等設計条件を選定した。

①えん堤工

◆位置・軸方向

予備設計における計画流出量の精査は、特に問題が無かった。
堤体位置についても、比較案を精査したところ、特に問題は無かったため、予備設計どおり最下流位置を採用した。
えん堤軸方向については、えん堤下流側の横断地形を作図より確認したところ、若干袖の嵌入深がとれていないことが分かった。
嵌入深がとれるようえん堤軸の微調整を行った。

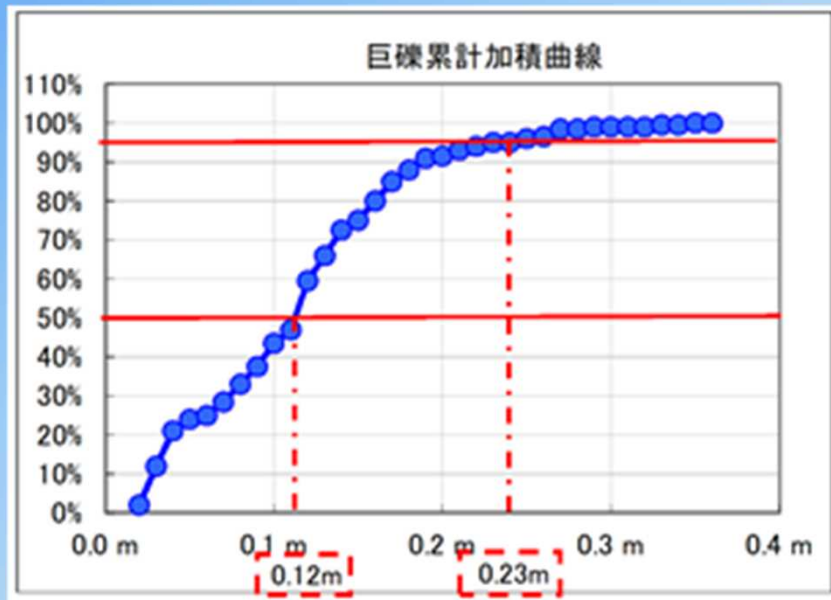


◆えん堤形式

予備設計の巨礫粒径調査結果から礫径0.23m（0.3m以下）が確認されていた。

現地踏査では、0.3m以上の巨礫は見受けられなかった。

えん堤形式は、透過型スリットでは礫径が小さく捕捉できないため不透過型が採用されていたので予備設計に従った



調査番号-23

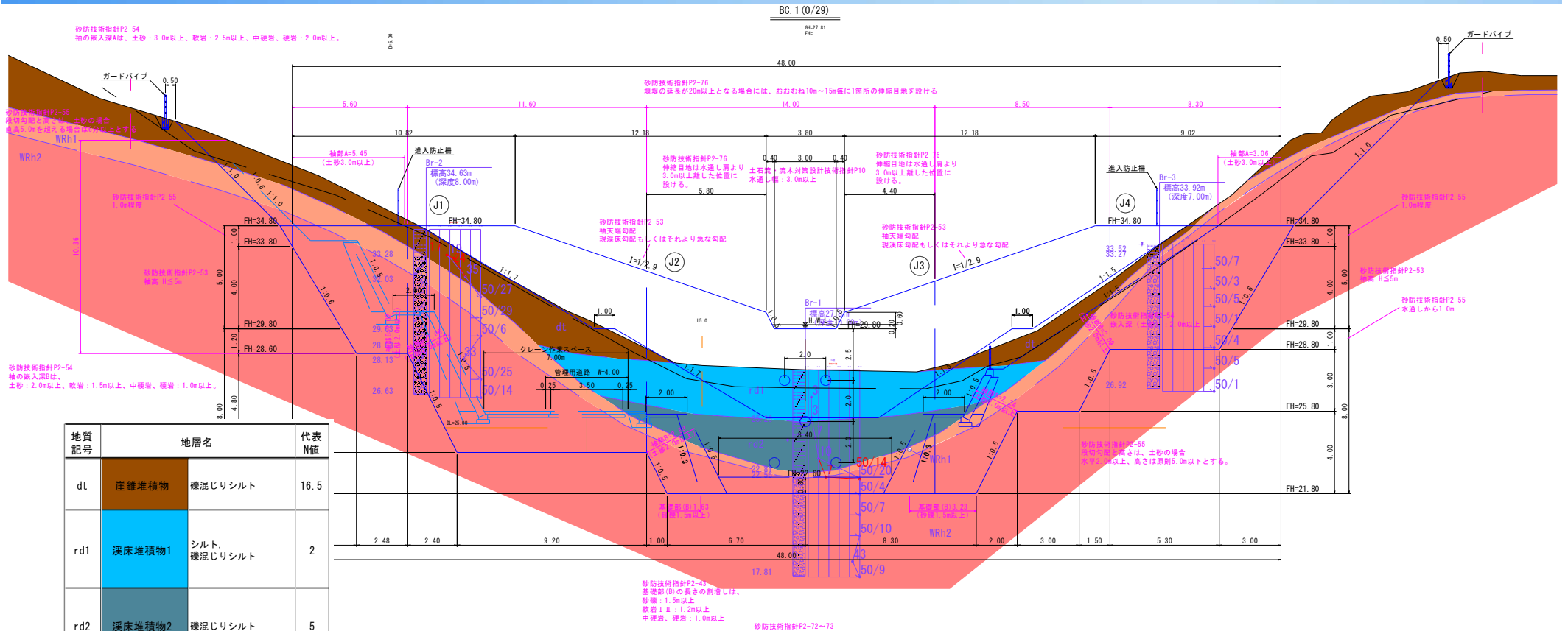


調査番号-117



◆えん堤構造

計画位置、軸方向が決定し地質調査に取り掛かってからは、基礎地盤もN値 ≤ 50 以上（風化流紋岩）が確認され、特に問題なく円滑に業務を進めることができた。



地質記号	地層名	代表N値
dt	産錐堆積物 礫混じりシルト	16.5
rd1	溪床堆積物1 シルト、 礫混じりシルト	2
rd2	溪床堆積物2 礫混じりシルト	5
WRh1	強風化流紋岩 細粒分混じり砂礫、 細粒分質砂礫	27
WRh2	風化流紋岩 砂礫、 細粒分混じり砂礫、 細粒分質砂礫	124
Rh	流紋岩 軟岩	300

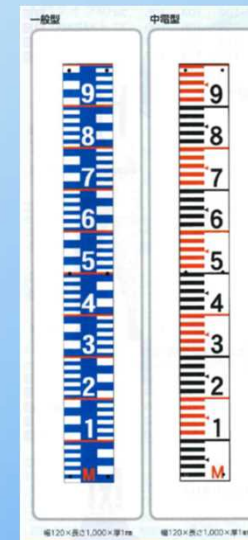
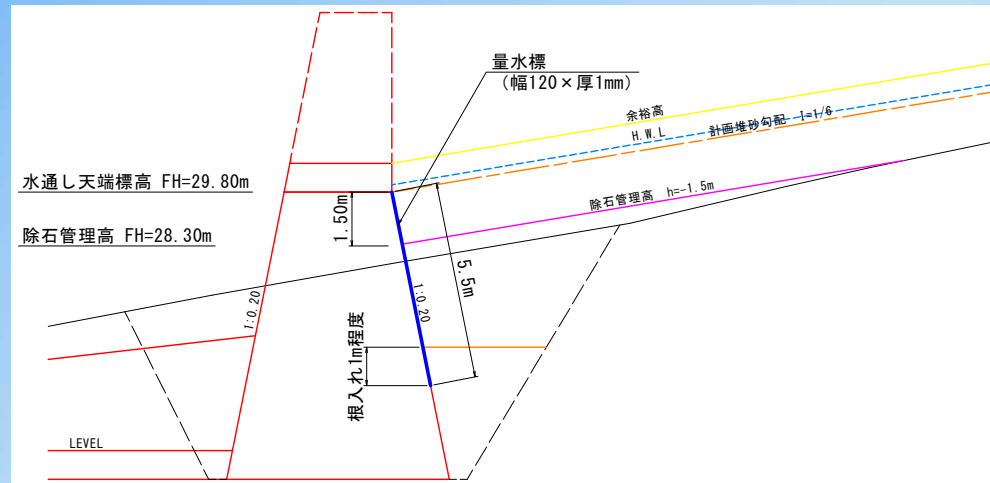
◆除石管理

えん堤形式は、不透過型（管理型）である。

除石管理は、除石（維持管理）の回数が少なく（ライフサイクルコストの優れる）

除石管理高：水通し高-1.50mを設定した。

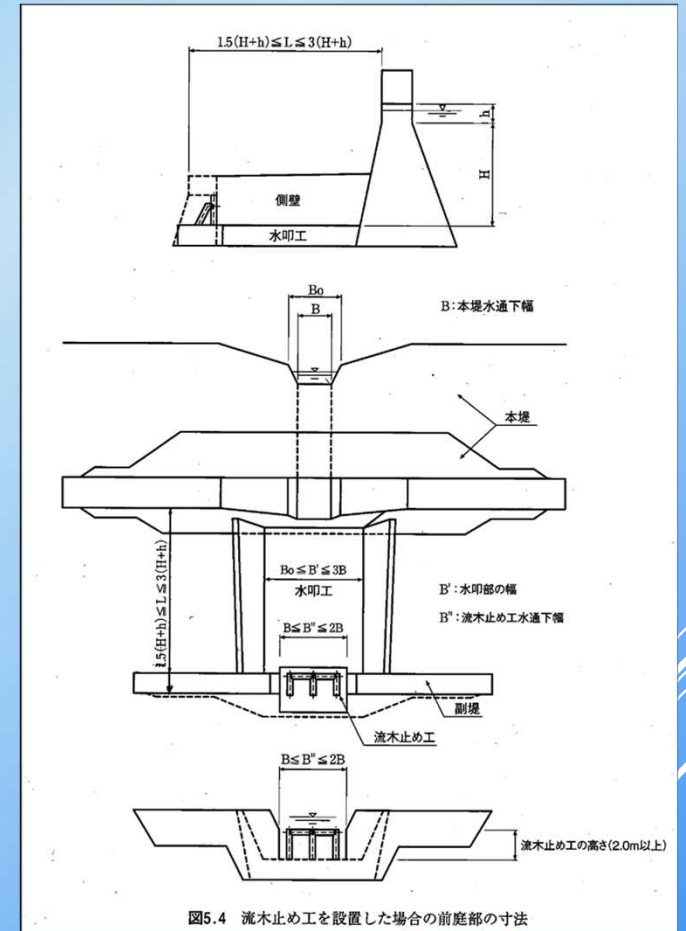
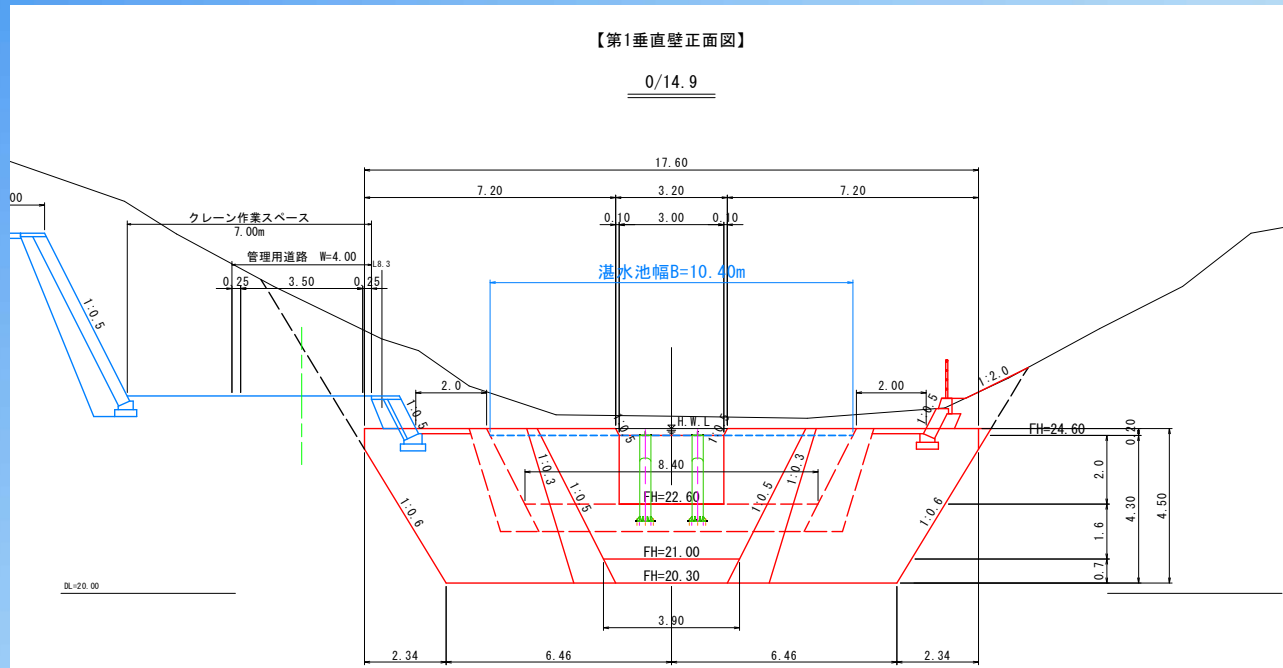
「管理除石ライン」に達しているかどうかを点検する際、えん堤上流面側に量水標を設置するよう提案した。



		FH=29.80	FH=29.80	FH=29.80
堰堤水通し天端標高		FH=29.80	FH=29.80	FH=29.80
除石管理高標高		FH=28.80	FH=28.30	FH=27.80
除石管理高		H=1.00m	H=1.50m	H=2.00m
計画流出量	V	827m ³	827m ³	827m ³
計画流出土砂量	Vd	772m ³	772m ³	772m ³
計画流出流木量	Vw	55m ³	55m ³	55m ³
計画捕捉量	X	-m ³	-m ³	-m ³
計画捕捉流木量(別途施設)	Xw	-m ³	-m ³	-m ³
計画堆積量	Y	392m ³	522m ³	580m ³
計画堆積土砂量	Yd	385m ³	512m ³	569m ³
計画堆積流木量	Yw	7m ³	10m ³	11m ³
計画発生(流出)抑制量	Z	312m ³	312m ³	312m ³
計画土石流発生(流出)抑制量	Zd	290m ³	290m ³	290m ³
計画流木発生抑制量	Zw	22m ³	22m ³	22m ³
堰堤位置での土砂効果量		675m ³	802m ³	859m ³
堰堤位置での流木効果量		29m ³	32m ³	33m ³
土砂整備率(Yd+Zd)÷Vd	Fd	87.4%	103.9%	111.3%
流木整備率(Yw+Zw)÷Vw	Fw	52.7%	58.2%	60.0%
全堆積量(全効果量)		581m ³	581m ³	581m ³
堆積量(除石を行わない量)		189m ³	59m ³	1m ³
土砂整備率判定		NG	OK	OK

②流木捕捉工

流木捕捉工は、第一垂直壁に設置する計画とした。



鋼製砂防構造物設計便覧P124

◆スリット構造

スリット構造は、各メーカー・用途別の一覧表を作成し、流木捕捉の目的に整合した工法の抽出、比較選定を行った。鋼製スリットA型を採用。

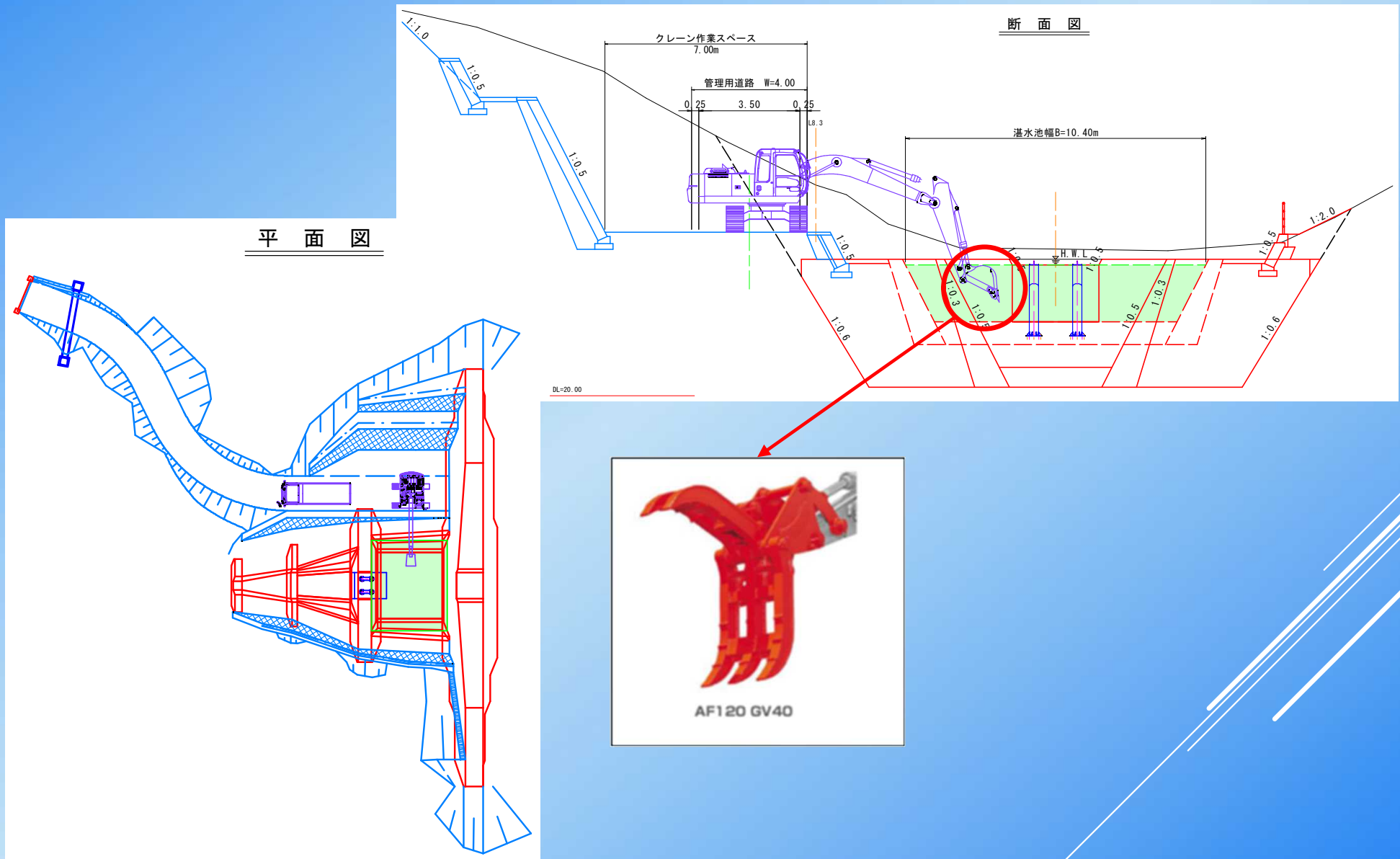
製品紹介	新設・既設埋場に設置可能					小規模及び柔軟な配置が可能な工法	治山用の流木対策
	新規埋場 土石流対象	新規・既設埋場に設置可能 土石流対象	新規・既設埋場に設置可能 流木対象	既設埋場 流木対象	既設埋場 流木対象		
名称	鋼製スリットダムT型	鋼製スリットダムB型	鋼製スリットダムA型	N型流木捕捉工	スリットバリア	R型流木捕捉工	
日鉄建材							
特徴	・平面格子構造。 ・構造的に埋込に必要となるため、新設向き。	・立体構造の格子型で主に本場に設置。 ・ユニット構造であるため、柔軟な配置が可能。	・本場、副場に設置可能。 ・樑材が厚く、独立したフレーム構造で、施工かつ除木が容易。	・本場、副場に設置可能。 ・樑材が厚く、独立したフレーム構造で、施工かつ除木が容易。	・深溝に設置可能。 ・部材配置が自由なため、柔軟な配置が可能。	・新設、既設治山ダムに設置可能。 ・着脱ができるので、捕捉流木の除去が容易で替えも可能。	
本場 (土石流区間)	○	○	○	○	○(小規模)	-	
副場 (掃流区間)	-	-	-	○	○	-	
実績 鳥取/全国	7/135	8/1156	6/487	1/20	0/0	0/346	
名称	-	格子形-2000C	h型流木捕捉工	-	ブルメタル	簡易流木止め	
日鉄建材	-			-			
特徴	-	・主に新設埋場に使用。 ・立体構造の格子型。	・副場、掃流区間に使用する。	-	・深溝に設置可能。 ・流木対策工法(みどり)は、土石流対策、流木対策の目的。 ・深溝に設置可能。 ・流木対策工法(みどり)は、土石流対策、流木対策の目的。	・ブルメタルの治山用だが、流木捕捉が主目的。	
本場 (土石流区間)	-	○	-	-	○	-	
副場 (掃流区間)	-	-	○	-	○	-	
実績 鳥取/全国	-	7/818	0/156	-	0/27	0/192	
名称	-	Jスリット	流木捕捉工 D-スリット	J+HDスリット	JDフェンス	-	
JFE建材	-					-	
特徴	-	・本場に設置。 ・立体フレーム構造。	・副場、掃流区間に設置可能。	・既設えんじゅりに取り付ける工法。 ・既設えんじゅりの改良が最小限で済む。	・小規模深溝に適用。 ・0.5m程度の地山にも設置できる。	-	
本場 (土石流区間)	-	○	-	○	○(小規模)	-	
副場 (掃流区間)	-	○	○	-	○	-	
実績 鳥取/全国	-	16/700	17/137	0/8	0/10	-	
名称	HBBO*型	CBBO型	Δ(デルタ)型流木止	-	-	SSS型	
(株)共生				-	-		
特徴	・CBBO型の改良タイプ。 ・網部材を減らすことで経済性を向上させた。	・縦横の鋼材(平面格子構造)とバトレス構造で土石流に対応する。 ・新設での製造は終了(メーカー確認)	・掃流区間における流木対策施設に適用。 (または土石流区間の副場にも設置可能) ※今後、製造中止	-	-	・着脱ができるので、捕捉流木の除去が容易で替えも可能。	
本場 (土石流区間)	○	○	-	-	-	-	
副場 (掃流区間)	-	-	○	-	-	-	
実績 鳥取/全国	0 (設計採用は5基/43)	21/328	8/318	-	-	0/37	

※今後の新機設計案書はHBBO+に移行。

形式	製造頻度が少なく、優先順位が低いA型を基本としている		
	A型	h型	D-スリット
写真			
機能	・流木および礫の衝撃に対して、流木および礫の運動エネルギーを部材のへこみ及び梁の塑性変形で吸収する。	・約φ350mm～φ500mmの鋼管を組み合わせた剛結構造物である。 ・流木および礫の衝撃に対して、流木および礫の運動エネルギーを部材のへこみ及び梁の塑性変形で吸収する。	・本体の基礎形状を従来の門型形状から三角フレーム形状とし、頭部を連結することで一体化もたせている。 ・流木および礫の衝撃に対して、鋼製部材である鋼管のへこみとたわみ変位により衝撃を吸収する。
構造	・鋼管によるA形状フレーム構造である。 ・独立したユニットであり、配置の自由度が高い。 ・横断方向に梁材がないシンプルな構造であるため、捕捉した流木・礫の除去作業を容易に行うことができる。 ・高さ2mの構造はボルト接合がない。	・鋼管による平面格子とバトレスの組み合せ構造である。	・上流側部材を1:0.5、下流側部材を1:0.2とする鋼管で構成された三角フレーム構造である。 ・合理的な荷重伝達構造であり、上部工の重量が縮小されている。
施工性・補修等維持管理	・フレーム中央部において、左右2分割されるため、現場への搬入が容易である。 ・高さ2mの構造はボルト接合がなく、据えるのみなので施工性が非常に優れる。 ・現場塗装が必要である。	・工場製作されたブロック別部材を高力ボルト接合で組み立てる。 ・部材が軽量であり、取り扱いが容易である。 ・現場塗装が必要である。	・ユニットと地組みした後、高力ボルトによって頭部を連結する。 ・現場組立はボルト接合のみであり、施工性に優れる。 ・錆止塗装(赤茶色)。現地での上塗り塗装も可能である。
特徴	・スリット高さ2～5m。 【製造販売】日鉄建材(株)	・スリット高さ2～5m。 【製造販売】日鉄建材(株)	・スリット高さ2～5m。 【製造販売】JFE建材(株)
実績 (2010～2020年)	6/487 (鳥取県/全国)	0/156 (鳥取県/全国)	17/137 (鳥取県/全国)
二次判定	○	× A型を基本としている(製造頻度が少なく、優先順位が低い)	○
経済性	部材費: 718 千円 施工費: 71 千円 基礎工: 217 千円 計: 1,006 千円	× 部材費: 874 千円 施工費: 98 千円 基礎工: 181 千円 計: 1,153 千円	部材費: 874 千円 施工費: 98 千円 基礎工: 181 千円 計: 1,153 千円
比率	1.00	-	1.15
最終判定	○	-	×
考察	最も経済性に優れ、施工実績が多い	-	-

◆流木撤去

流木撤去は、管理用道路上からバックホウによる集積が可能である。

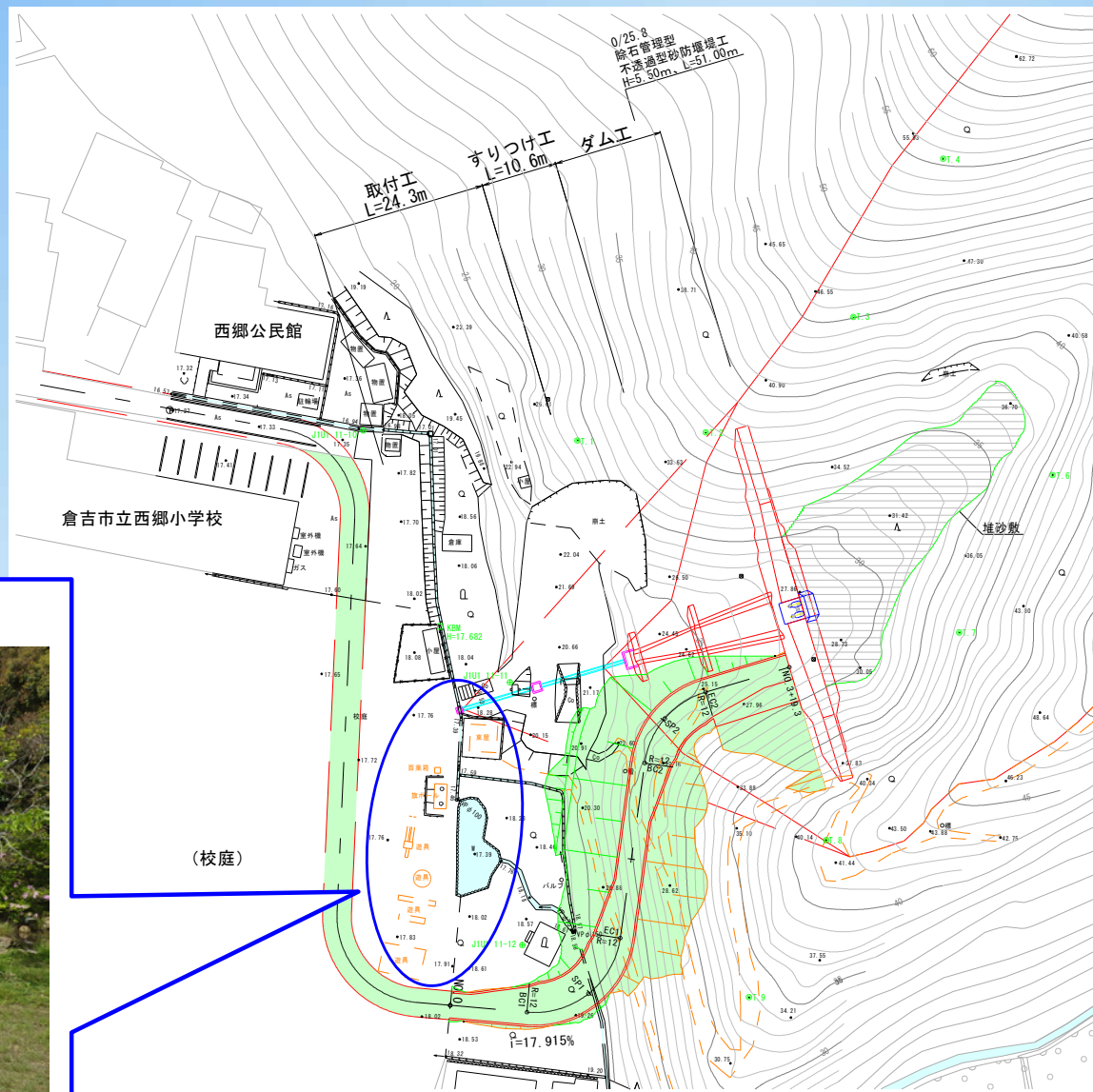


2. 想定される高評価の要因

(1) 予備設計の内容把握および問題点の解消

➤管理用道路左岸ルートの問題点

- ①グラウンド用地買収の可否
- ②管理方法（常時の使用を制限）
- ③遊具への動線が分断。



遊具



◆周辺の再踏査・聞き取り

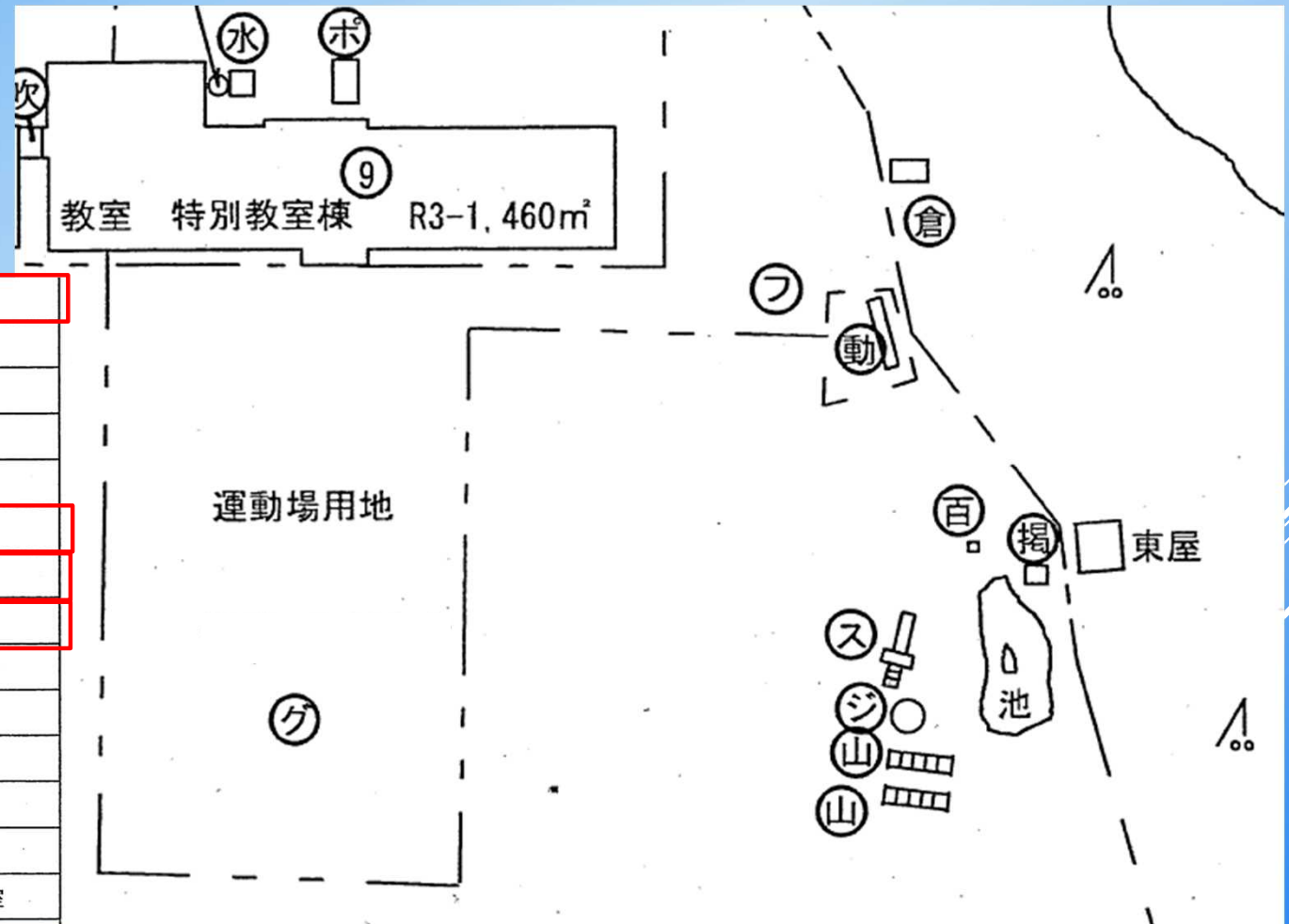
①支障物件の再踏査

②小学校への聞き取り

学校施設は池周辺・駐車場周辺に確認され、

右岸側ルート上の支章物件は、無かった。

建物以外の工作物	フ フェンス
グ 屋外運動場	モ キューピクル
自 自転車置場	ホ ポンプ室
倉 倉庫	水 受水槽
吹 吹き抜けの渡り廊下	鉄 鉄棒
温 温室	掲 掲揚塔
撲 相撲場	ジ ジングルジム
門 正門 通用門	山 山形雲梯
動 動物小屋	回 回転ジャングル
ス スベリ台	フ ブランコ
楽 楽焼窯	ハ ハントウボウ
シ シーソー	砂 砂場
焼 焼却炉	ハ バックネット
百 百葉箱	消 消火栓ポンプ室

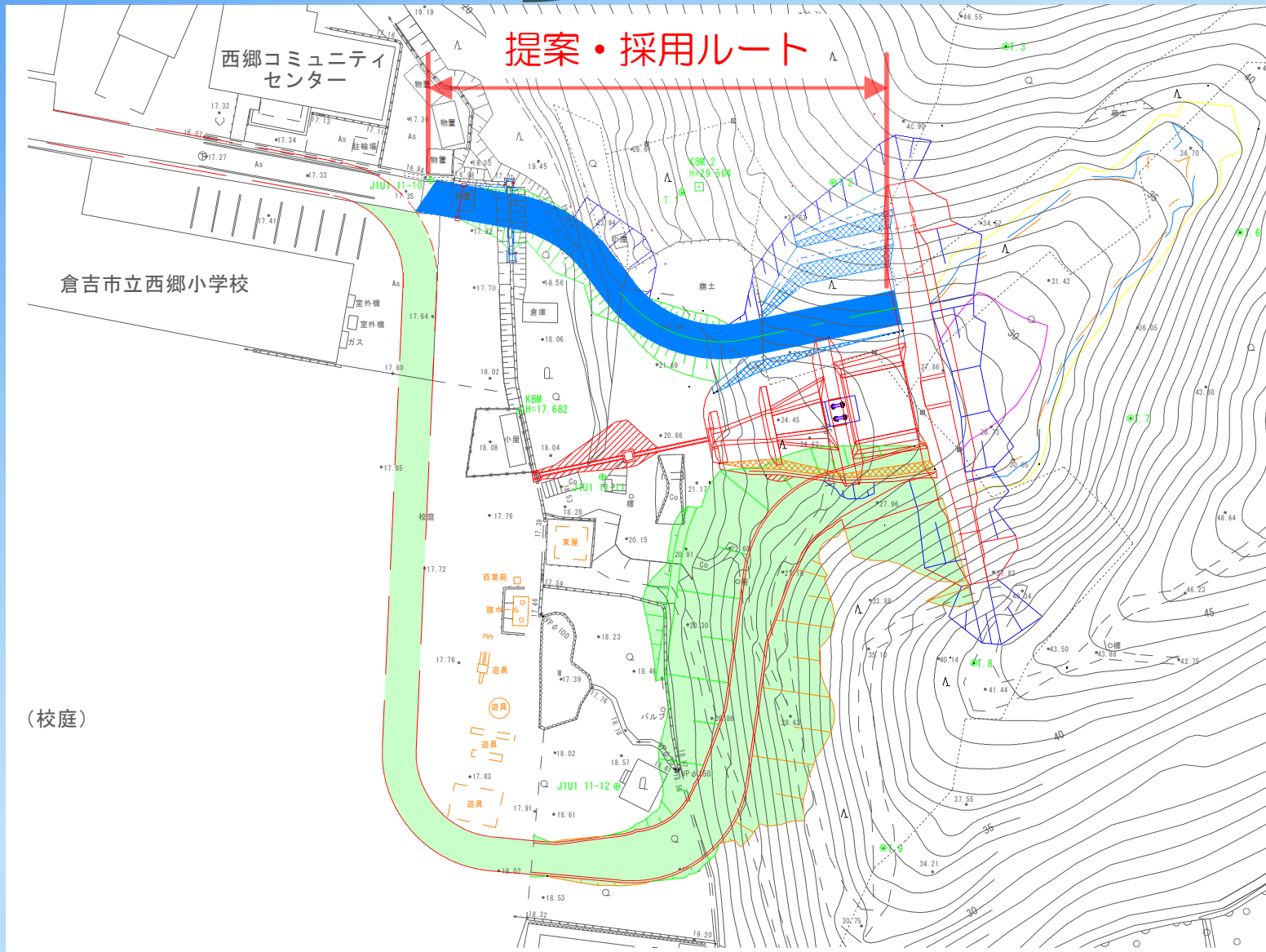


◆計画案の再設定・提案

➤右岸側の支障物件等なし

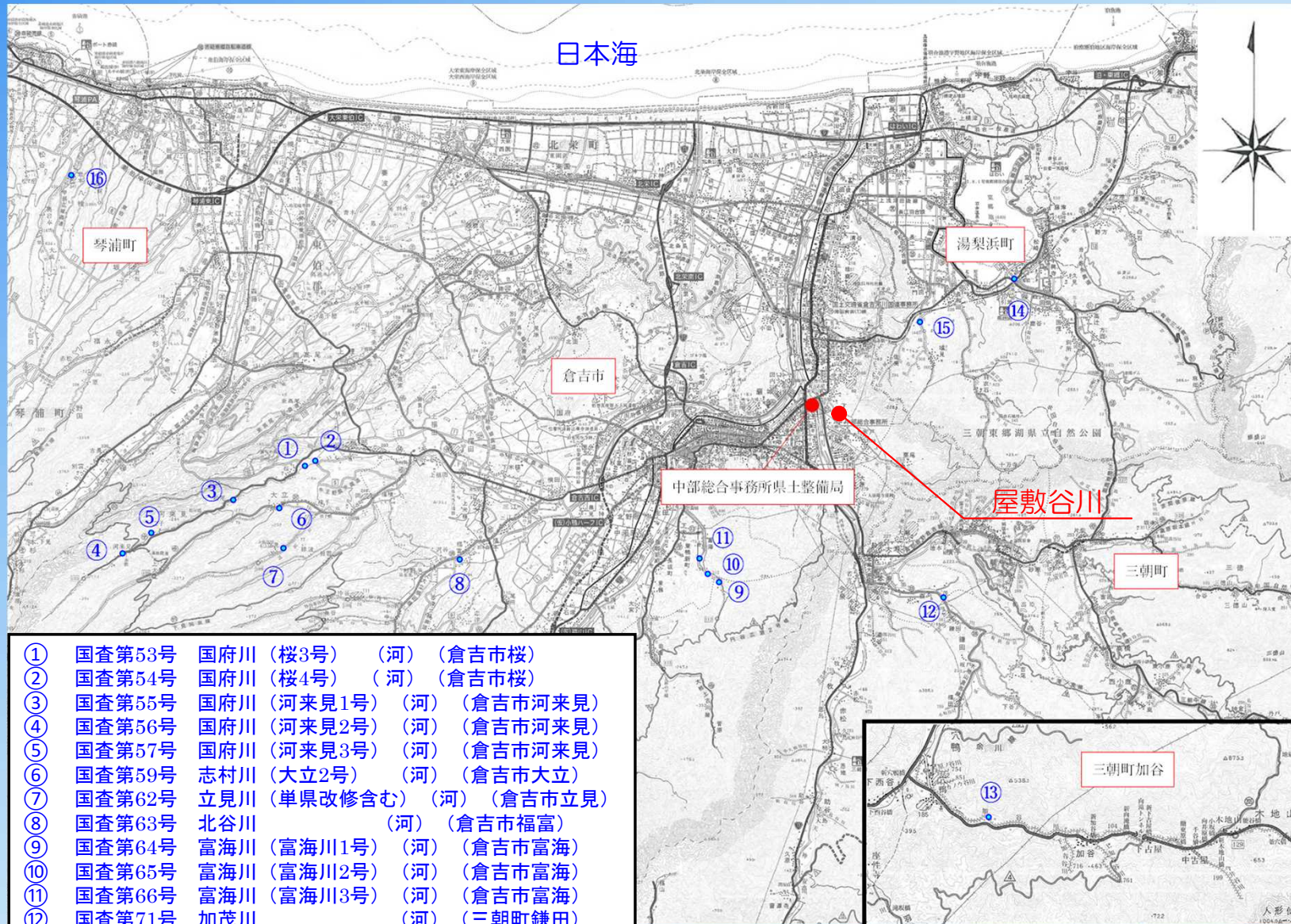
➤右岸ルートを策定 ⇒ 提案

【採用】 予備での問題点をすべて解消。



(2) 業務期間における工程管理

R3年7月梅雨前線豪雨による河川災害箇所（16箇所）



- | | | | | |
|---|--------|--------------|-----|----------|
| ① | 国查第53号 | 国府川 (桜3号) | (河) | (倉吉市桜) |
| ② | 国查第54号 | 国府川 (桜4号) | (河) | (倉吉市桜) |
| ③ | 国查第55号 | 国府川 (河来見1号) | (河) | (倉吉市河来見) |
| ④ | 国查第56号 | 国府川 (河来見2号) | (河) | (倉吉市河来見) |
| ⑤ | 国查第57号 | 国府川 (河来見3号) | (河) | (倉吉市河来見) |
| ⑥ | 国查第59号 | 志村川 (大立2号) | (河) | (倉吉市大立) |
| ⑦ | 国查第62号 | 立見川 (単県改修含む) | (河) | (倉吉市立見) |
| ⑧ | 国查第63号 | 北谷川 | (河) | (倉吉市福富) |
| ⑨ | 国查第64号 | 富海川 (富海川1号) | (河) | (倉吉市富海) |
| ⑩ | 国查第65号 | 富海川 (富海川2号) | (河) | (倉吉市富海) |
| ⑪ | 国查第66号 | 富海川 (富海川3号) | (河) | (倉吉市富海) |
| ⑫ | 国查第71号 | 加茂川 | (河) | (三朝町鎌田) |
| ⑬ | 国查第72号 | 加谷川 | (河) | (三朝町加谷) |
| ⑭ | 国查第78号 | 東郷川 | (河) | (湯梨浜町引地) |
| ⑮ | 国查第79号 | 埴見川 | (河) | (湯梨浜町埴見) |
| ⑯ | 国查第84号 | 八橋川 | (河) | (琴浦町八橋) |

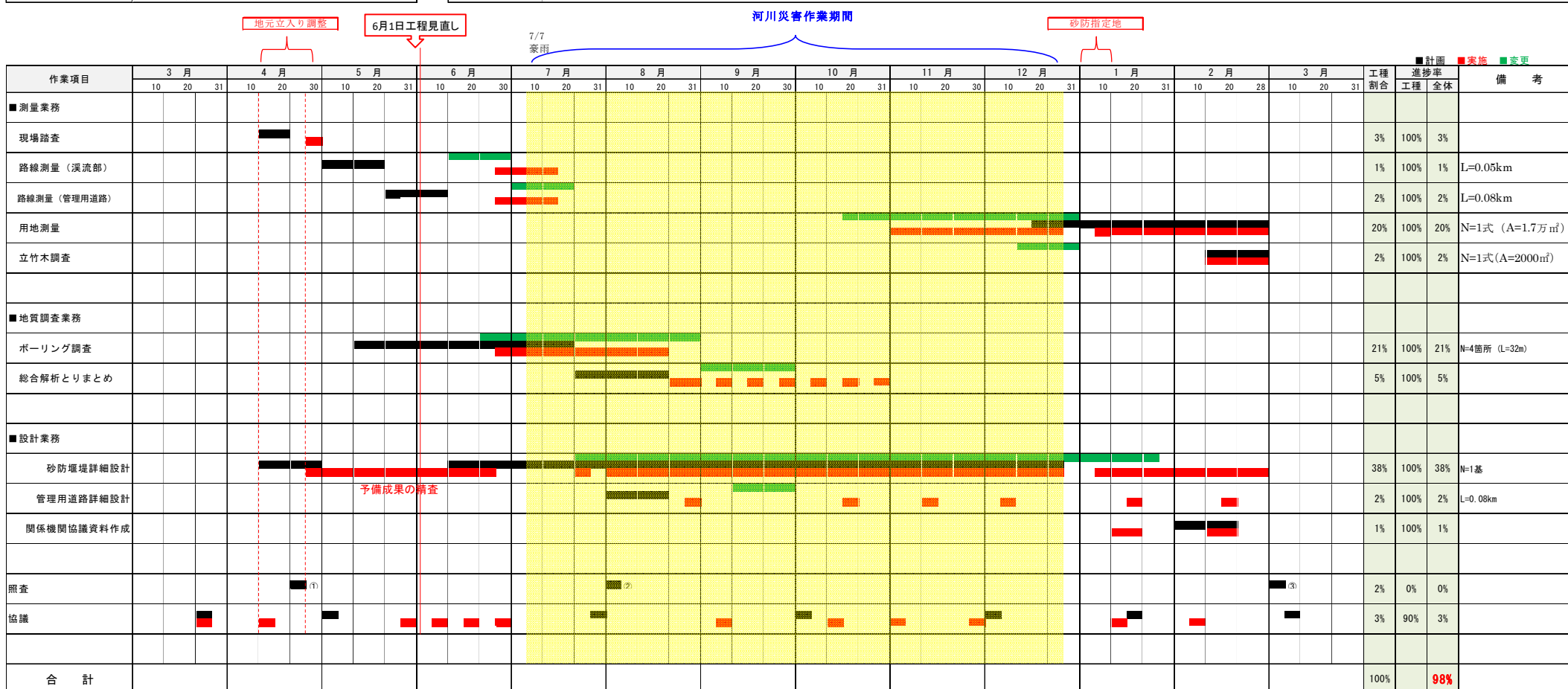
➤業務期間と災害期間

河川災害（16箇所）以外に治山災害（2箇所）、倉吉市災害4箇所を作業。

業務工程表

業務名	屋敷谷川通常砂防工事「測量設計及び地質調査業務委託」（国補正）		
設計会社名	鵬技術コンサルタント株式会社		
契約額			
管理技術者	高松 宏 TEL(0858)26-4695		
担当技術者	(設計)	高松 宏 (補償)	中村 博史
	(測量)	中村 博史 (調査)	—
履行期間	令和 3年 3月 17日 ~ 令和 4年 3月 15日		

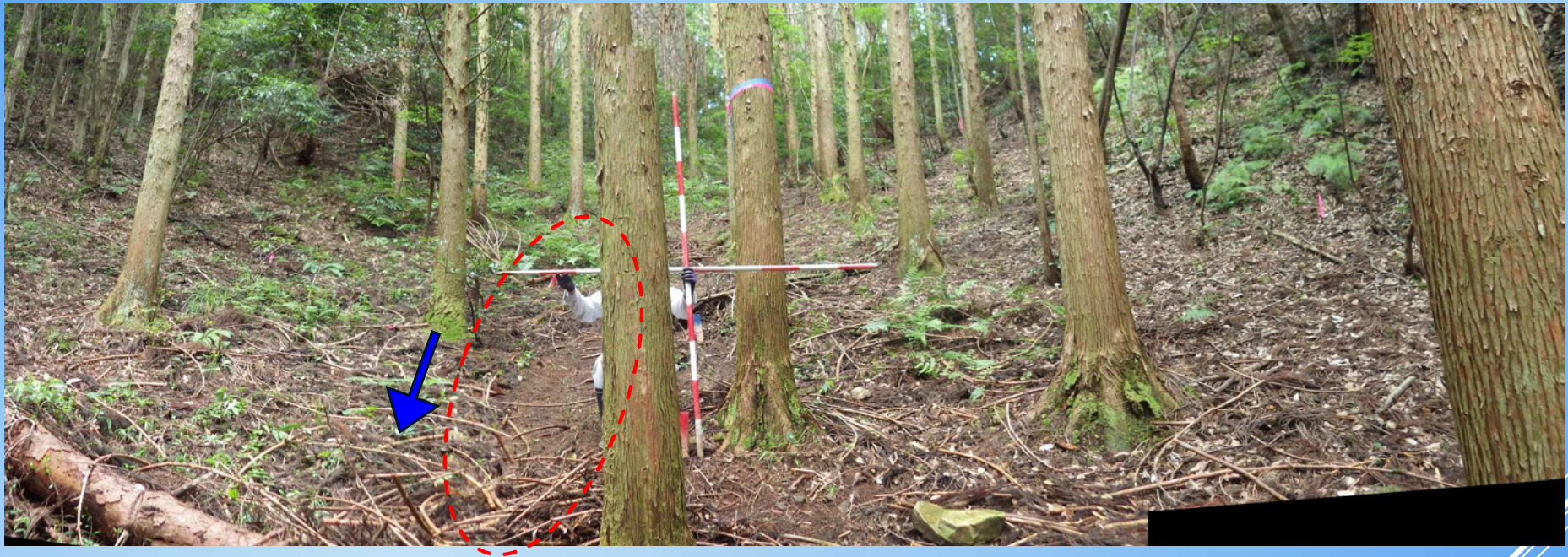
現在の状況	・図面数量、報告書とりまとめ
現在の課題、問題	
当面の目標、予定	納品
次回打合せ	納品前報告書確認



(3) 現地作業における安全管理

①土石流危険渓流であるため、降雨による溪床堆積土砂の緩み、流出が懸念。

➤ 7月豪雨後および降雨時は、現場確認を実施。



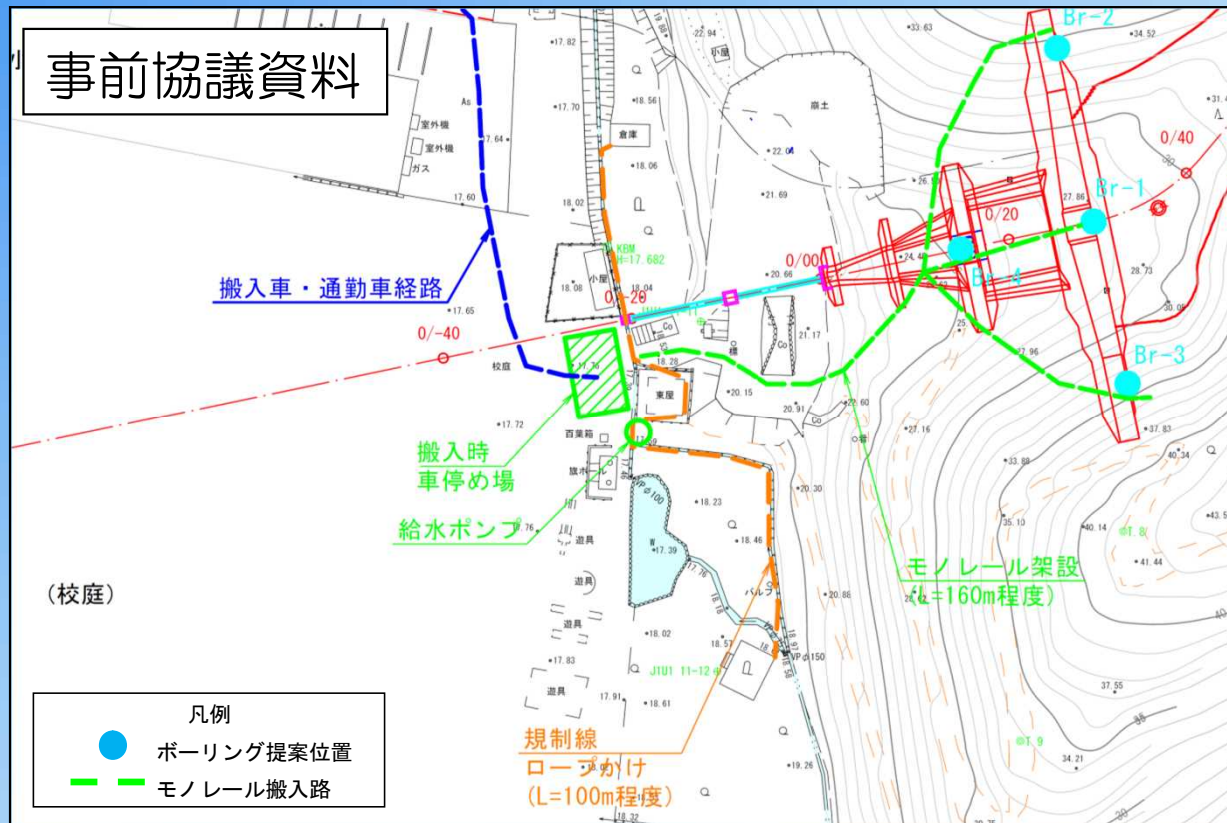
7月豪雨後（7/14）の溪床状況。

小枝が流され溜まっていたが、ガリ侵食までは至っていなかった。

②ボーリング調査期間の立ち入り制限、児童への安全配慮。

➤小学校側と事前協議を実施。規制線を配置。

規制線配置状況



規制線設置立会（教頭先生）



規制線の配置は、教頭先生の立会い確認を受ける。

小学生への周知は、教頭先生へお願いした。

3. 業務遂行上、苦勞した点や工夫した点

(1) 小学校敷地への立ち入り（工夫）

小学校側と事前協議を行い、不審者と区別できるように作業時間・人数・服装を前日に教頭先生へ連絡し、当日の作業開始・終了時には必ず挨拶を行った。

(2) 市管理者との調整（工夫）

事業進捗等は倉吉市各課（建設課、財務課、教育委員会、コミュニティセンター等）との調整が必要であった。発注者へ合同協議を提案・実施したことにより相互の情報提供、収集に漏れが無かった。

おわりに

本業務は、高難度な業務ではありませんでしたが、梅雨前線豪雨災害との同時進行が必要であったことに加え、小学生への安全配慮を心掛け発注者・市関係者と常に綿密なコミュニケーションを取りながら業務を遂行したことが高評価の要因となったであろうと考えています。

発注者である鳥取県中部総合事務所県土整備局担当者様をはじめ、関係者の皆様方のお力添えに深く感謝し、厚く御礼申し上げます。

ご清聴ありがとうございました