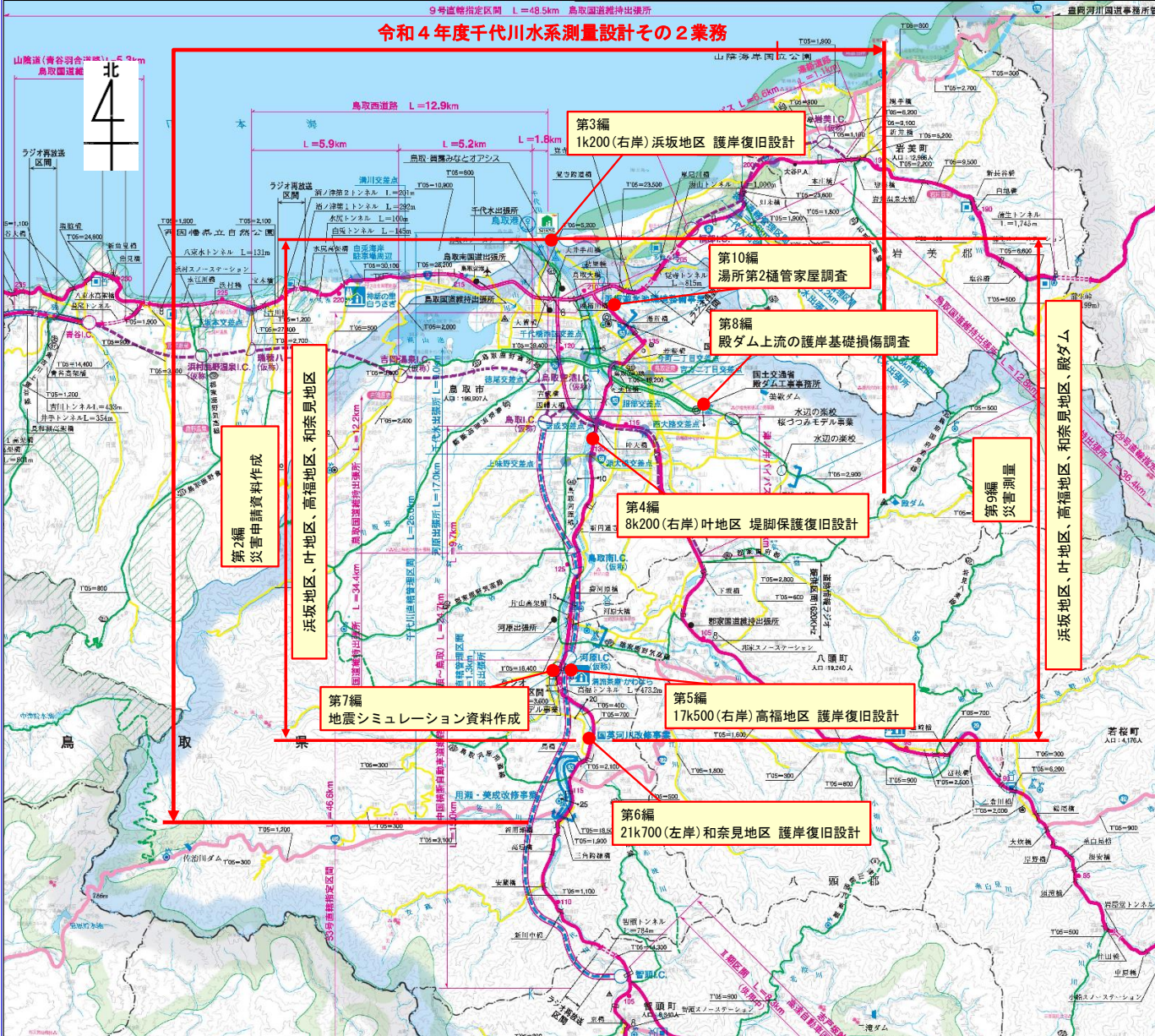


令和4年度

千代川水系測量設計その2業務

業 務 概 要

# 令和4年度 千代川水系測量設計その2業務



## 令和4年度 千代川水系測量設計その2業務

編	報告書
第1編	業務概要書
第2編	災害申請資料作成 設計業務 (災害申請資料作成)
第3編	1k200(右岸)浜坂地区 護岸復旧設計 設計業務 (護岸詳細設計)
第4編	8k200(右岸)叶地区 堤脚保護復旧設計 設計業務 (堤脚保護設計)
第5編	17k500(右岸)高福地区 護岸復旧設計 設計業務 (護岸詳細設計)
第6編	21k700(左岸)和奈見地区 護岸復旧設計 設計業務 (護岸詳細設計)
第7編	地震シミュレーション資料作成 設計業務 (緊急対策シミュレーション資料作成)
第8編	殿ダム上流の護岸基礎損傷調査 設計業務 (堰ダム護岸損傷調査)
第9編	災害測量 (浜坂地区、叶地区、高福地区、和奈見地区、殿ダム) 測量業務
第10編	湯所第2樋管家屋調査 補償調査業務

出典) 鳥取河川国道事務所管内図

## ①業務内容

- 一級河川千代川水系における治水安全度の向上、河川管理施設の環境保全のための測量、設計を実施。
- 令和5年8月の台風7号により被災した管理施設について、災害復旧事業申請資料作成の迅速な対応が求められ、綿密な情報共有による作業効率化を図り、安全性に配慮した執行体制を構築し対応。
- 地震緊急対策シミュレーション(タイムリ)実施に向け、地震による被災を想定した実施箇所を選定し、被災から荒締切計画及び、応急復旧堤防までの復旧作業計画の一連の流れを説明する資料を作成した。

## ②評価の要因等

- 早急な現状把握と迅速対応を行うため、必要な人員を確保し、合同現地踏査班、UAV測量班・路線測量班、被災写真班等、分担作業が実施可能な6班体制で実施した。
- 合同現地踏査により起終点の決定と推定した被災メカニズムに基づく復旧方針等の共通認識を図った。
- 状況把握と被災現場での作業安全性確保、早期成果提出を目的にUAV写真測量を提案し早急に実施した。
- 打合せはWebにより出張所を含め綿密に行い、情報共有と早期方針決定により手戻り防止に努めた。

## ③業務遂行上、苦勞した点や工夫した点等

- 迅速対応の人員確保は、短期集中管理により、各部門で他業務の一時中断など調整し、全社で対応した。
- UAV写真測量を提案・実施し、点群より平面・断面図を図化し設計に早期に活用できるよう工夫した。
- 外業の連絡は、グループLINEを作成し、各班の進捗状況を共有し、相互サポートできるよう工夫した。
- 作業を細分化した工程表を作成し、クリティカルと進捗を見える化し、情報共有を図った。
- 発注者(出張所)との協議をWeb等で行い、試掘調査の必要や方向性、進捗、期日の共通認識を図った。

1. 業務の概要

本業務は、令和5年8月15日発生災（台風7号）により、鳥取河川国道事務所管内にて被災した河川管理施設の4箇所について、直轄河川災害復旧事業費を申請するための資料作成を行った。

項目	工種・細目	数量	単位
設計業務	資料作成	1	式

2. 災害申請資料作成

2.1 合同現地踏査（被災箇所の確認）

護岸等の被災が報告された以下8箇所内の7箇所について、8/21に合同現地踏査を行った。  
合同現地調査の結果、災害申請資料作成の対象箇所は、4箇所（①②⑥⑦）となった。



図 2.1 被災報告資料(写真と資料)



写真 2.1 合同現地踏査の状況

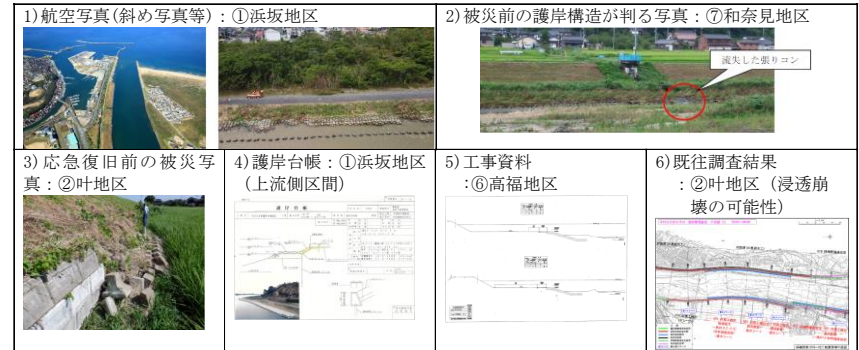


図 1 業務位置図

2.2 資料収集・整理

災害申請資料作成の4箇所について、必要な資料の収集・整理を行った。

表 2.1 収集資料の例



2.3 被災写真撮影・整理

被災写真撮影は、状況を明確に記録する目的でドローンによる空撮も併用して行った。



写真 2.2 ⑥高福地区 ドローンによる撮影（左：操作状況、右：撮影写真）

表 2.2 業務実施工程

2.4 復旧計画

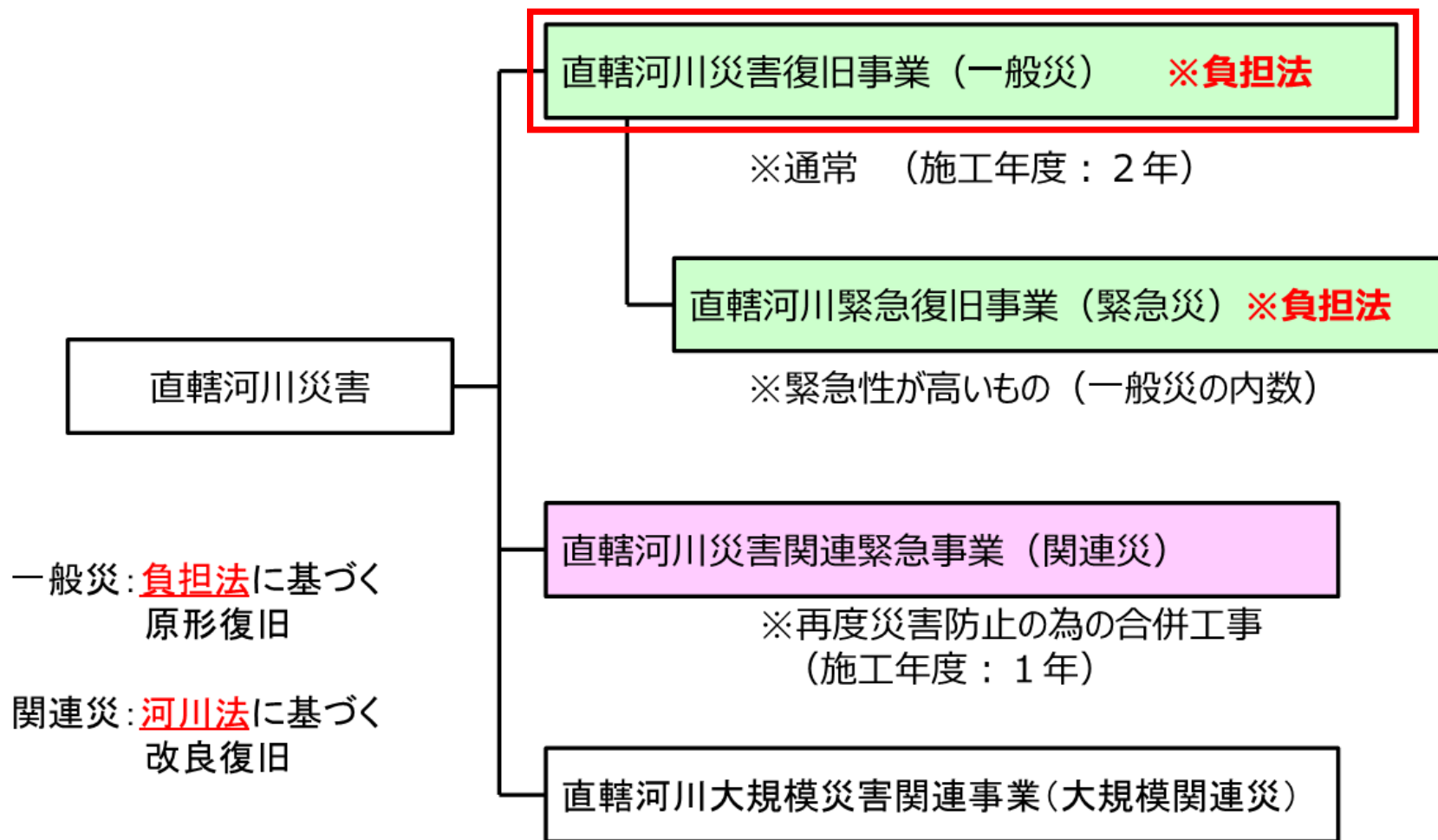
復旧計画については、各護岸詳細設計の項目にて整理する。

2.5 資料作成

- ・災害申請資料：4箇所（①②⑥⑦）
- ・オオサンショウウオ申請資料：2箇所（⑥⑦）

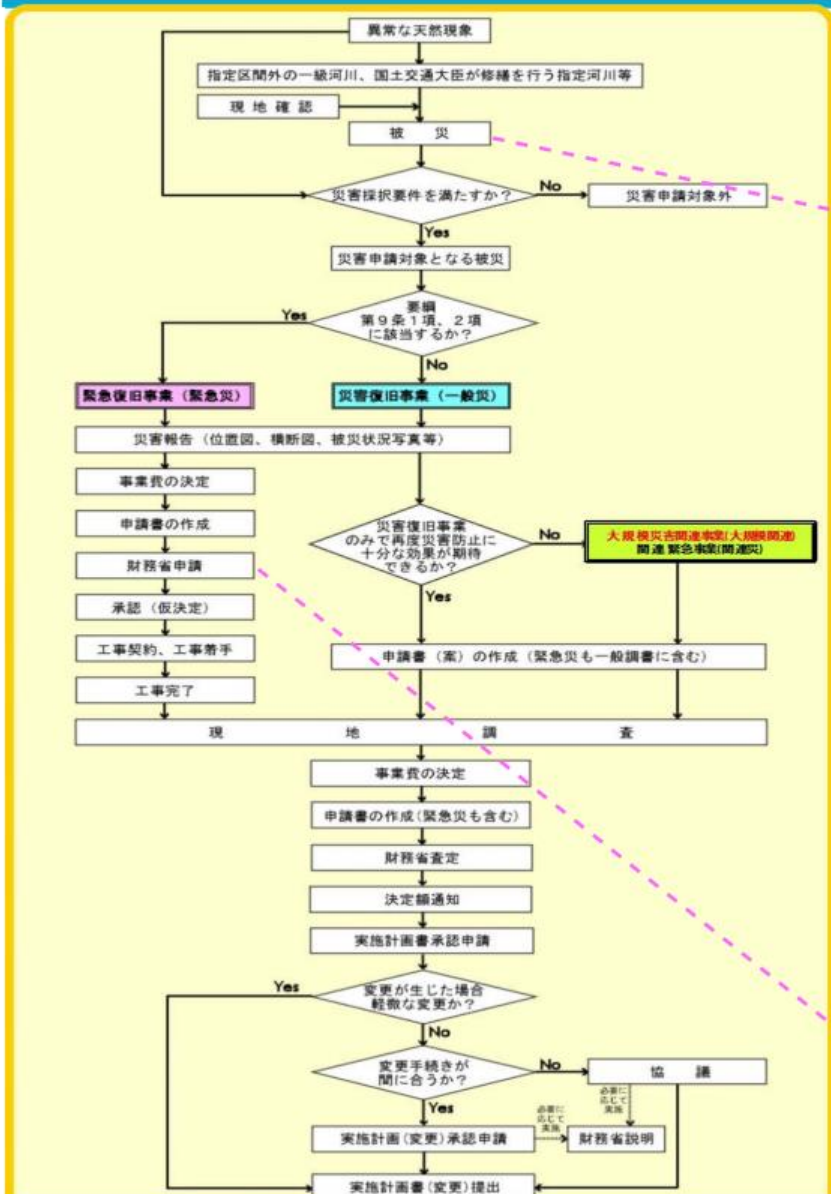
	日	月	火	水	木	金	土
共通	8月13日	8月14日	8月15日	8月16日	8月17日	8月18日	8月19日
			台風7号			打合せ(指示)	
共通	8月20日	8月21日	8月22日	8月23日	8月24日	8月25日	8月26日
①				被災写真提出	復旧計画(案)		
②			合同現地踏査	被災写真提出	復旧計画(案)		
③					被災確認	復旧計画(案)	
④						復旧計画(案)	
⑤						復旧計画(案)	
⑥					合同現地踏査	被災写真提出	
⑦					合同現地踏査	被災写真提出	
共通	8月27日	8月28日	8月29日	8月30日	8月31日	9月1日	9月2日
共通		Web打合せ	Web打合せ		Web打合せ		
①			実施確認		申請資料一式		
②			被災確認		申請資料一式		
③			被災結果報告	被災写真提出	取り止め		
④				申請区段確認		申請資料一式	
⑤						申請資料一式	
⑥						申請資料一式	
⑦						申請資料一式	
共通	9月3日	9月4日	9月5日	9月6日	9月7日	9月8日	9月9日
共通			③④合同踏査	Web打合せ			
			(全期最終事項)				
共通	9月10日	9月11日	9月12日	9月13日	9月14日	9月15日	9月16日
共通					査定		

# 災害復旧事業とは（体系図）



直轄河川災害復旧事業	直轄河川緊急復旧事業	直轄河川災害関連緊急事業 河川大規模災害関連事業
通常	緊急性が高いもの	再度災害防止のための合併工事

# 直轄河川災害復旧事業における全体概要フロー



## 発災から財務登録までの目安



- 被災メカニズム
- 起終点
- 申請のストーリー（被災メカニズムに対して再度災害防止となる復旧工法となっているか）
- 被災写真（ストーリーを説明できるものになっているか）



# 【自主的取り組み】

## 1. 災害業務における迅速な対応：工程管理

令和5年8月15日発生災（台風7号）への迅速対応を行った。  
 災害申請に必要な資料を早急に作成するため、人員確保による最大6班体制での分担作業とし、  
 適時 Web 打合せによる情報共有を行い早期方針決定、手戻り防止に努めた。

**[1日目]8/18(金)**

作業指示。

→現地を事前確認し、必要な人員の確保、  
 社内の連絡体制を構築した。

社内全体での  
 体制の拡充

出張所を含め  
 綿密Web打合せで  
 方針決定、手戻り防止

<凡例>  
 合同現地踏査  
 測量  
 打合せ事項  
 災害申請資料提出

連絡はグループLINEに  
 より共有し相互サポート

**[2日目]8/21(月)以降**

合同現地踏査：申請箇所、起終点決定。  
 →設計2班で被災写真撮影  
 →測量3班で UAV 写真測量、路線測量

合同現地踏査班



被災写真撮影班

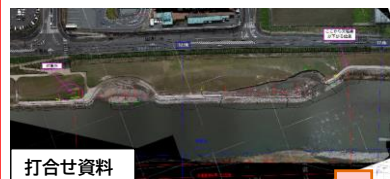


測量班



**[3日目]8/22(火)**

UAV 測量写真を基に起終点決定、切り出し  
 断面より復旧検討を開始。



打合せ資料

**[4日目]8/23(水)以降**

完成した資料から随時提出し、修正対応。

	日	月	火	水	木	金	土
共通	8月13日	8月14日	8月15日	8月16日	8月17日	8月18日	8月19日
			台風7号 (発災)			打合せ(指示)	
	8月20日	8月21日	8月22日	8月23日	8月24日	8月25日	8月26日
人員確保		測量11名、設計10名	測量15名、設計9名	測量10名、設計9名	測量9名、設計13名	測量3名、設計10名	
班体制 (外業)		合同現地踏査班 測量3班 被災撮影2班	合同現地踏査班 測量3班	測量3班	合同現地踏査班 測量2班 被災撮影1班		
打合せ				Web打合せ (被災区間確認)	Web打合せ	Web打合せ (工程確認 概略計画、工事費)	
①			地形図 被災写真提出		復旧計画(案)	縦横断面	
②			地形図、横断面 合同現地踏査		復旧計画(案) 工事用道路		
④		合同現地踏査 ①、③、⑤~⑧			被災確認	被災確認	
⑥			地形図 合同現地踏査		縦横断面	被災写真提出 復旧計画(案)	
⑦					縦横断面 合同現地踏査 (試掘)	被災写真提出 復旧計画(案)	
	8月27日	8月28日	8月29日	8月30日	8月31日	9月1日	9月2日
人員確保		設計9名	設計7名	設計6名			
打合せ		Web打合せ	Web打合せ		Web打合せ		
①		最終測量図	矢張基礎 被災メッシュ提出		申請資料一式提出		
②			被災原因		申請資料一式提出		
④		詳細結果報告	被災写真提出				
⑥			申請区間確認		最終測量図 申請資料一式提出		
⑦		最終測量図 堆積土砂(開運災)			申請資料一式提出		
共通	9月3日	9月4日	9月5日	9月6日	9月7日	9月8日	9月9日
			③④⑧概略計画提出		Web打合せ (本局質問事項)		
共通	9月10日	9月11日	9月12日	9月13日	9月14日	9月15日	9月16日
					査定		

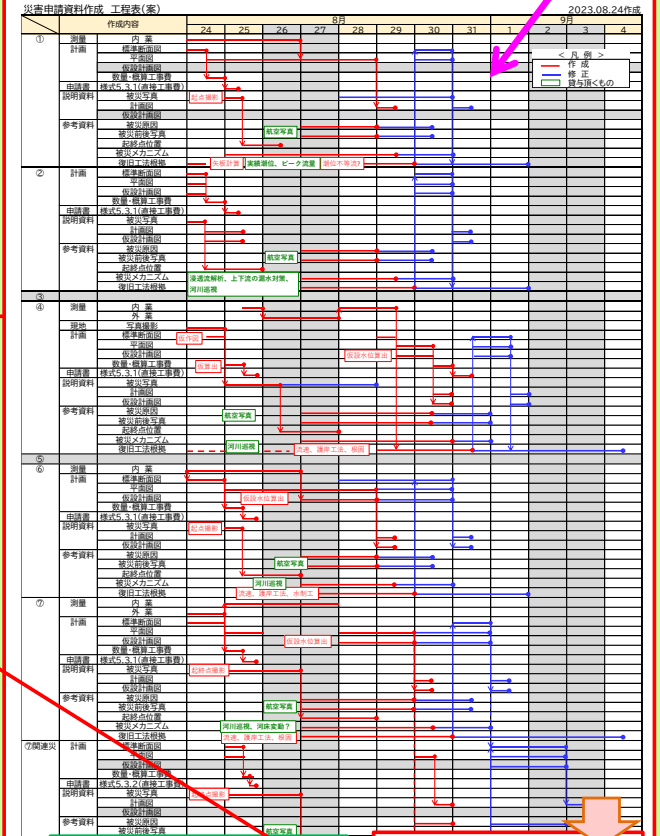
**[7日目]8/28(月)**  
 最終の測量図で再整理

**[10日目]8/31(木)**  
 災害申請資料一式提出  
 →以降修正対応

**[5日目]8/24(木)**

作業を細分化した工程表を提出(見える化し情報共有)

業務の進捗を図  
 するための工夫  
 円滑な業務実施



合同現地踏査(試掘)



**[6日目]8/25(金)**  
 復旧計画(案)、  
 概算工事費を提示。

## 2.災害業務における迅速な対応：品質管理

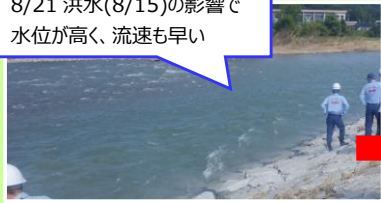
有用な提案  
取り組みへの積極性・  
品質確保

迅速な対応が求められる中、品質を確保するために様々な工夫を行った。

### ① UAV 写真測量の実施・活用

[測量] 被災現場での作業安全性確保、早期成果提出の目的で、UAV 写真測量の実施を提案した。

8/21 洪水(8/15)の影響で  
水位が高く、流速も早い

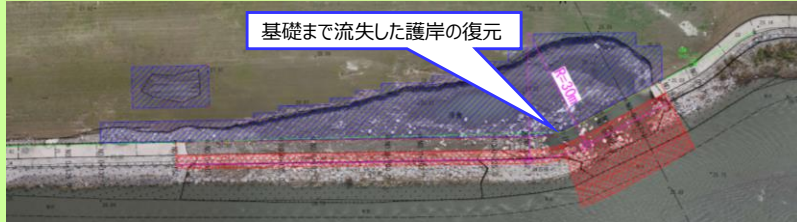


作業安全性を確保

UAV 写真測量



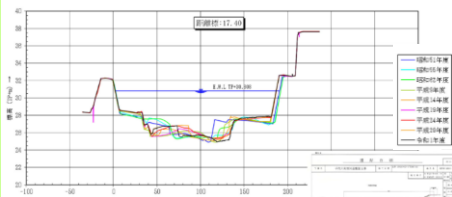
[設計] UAV 測量写真を活用し、原形復旧(公園施設を改変しない)とするための基礎資料とした。



基礎まで流失した護岸の復元

[災害申請資料]  
距離標位置での横断切り出しを行い、  
河道経年変化の確認を行った。

◆被災前後状況 ■平成17年度の施設整備以降に大きな河道形状の変化や施設の異常は生じていない。



曳田川合流の影響を  
受けた可能性

整備イメージのCIMモデル作成

### ② ドローン空撮の写真活用

被災状況を判り易く記録する目的で、ドローン空撮を行った。

耕作地畦畔から撮影



河川との位置関係が判り難い。

耕作地に入らず、法尻擁壁  
の視認性が悪い。

有益な踏査項目・  
踏査方法の提案



河川との位置関係が判る。

ドローン空撮

法尻擁壁の視認性良い。

### ③ ボート活用による現地踏査

[浜坂地区]河幅が非常に広く、空港近郊でドローン空撮が困難であったことから、海上保安部の承諾を得て、ボートからの現地踏査(被災状況確認)を行った。

舗装下部の被災状況が  
見えない。



管理道路上

オーバーハングを確認

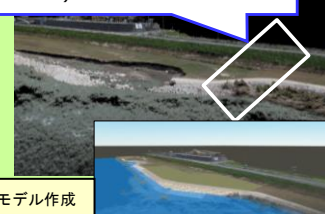


ボートから確認

### ④ 再度災害の防止対策

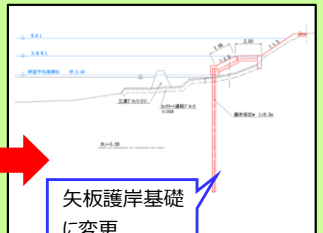
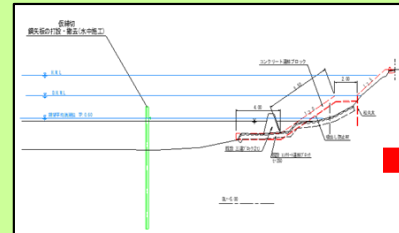
[高福地区]  
被災要因整理の結果、今後も被災が生じやすい地形条件であることを確認し、高水敷保護工を設置することとした。

点群地形を活用し、急縮部で高  
水敷高が下がっている(流体力が  
上がる)状況を可視化



### ⑤ 施工時の安全性に配慮した護岸構造変更の提案

[浜坂地区]  
河口部であり大型土のうによる仮締切が困難である状況から、  
上流区間と同じ矢板護岸基礎への変更を提案した。



矢板護岸基礎  
に変更



## 【UAV写真点群測量の概要】



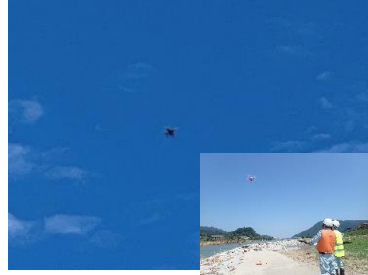
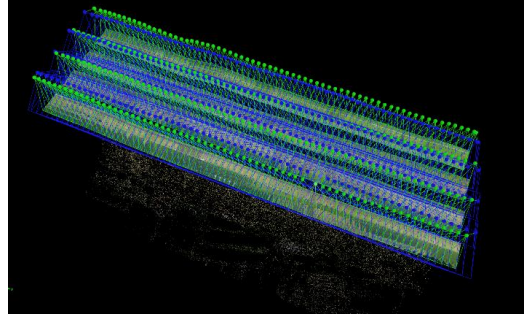
### ①安全性の向上

対象地は被災箇所のため、測量作業時の安全性向上

### ②作業効率の向上

災害申請は緊急を要すことから現地作業の早期完了及び設計時に中間断面取得を点群データより取得することで、現地横断測量を待つことがなくなることによる作業効率向上

## 2. 作業方法

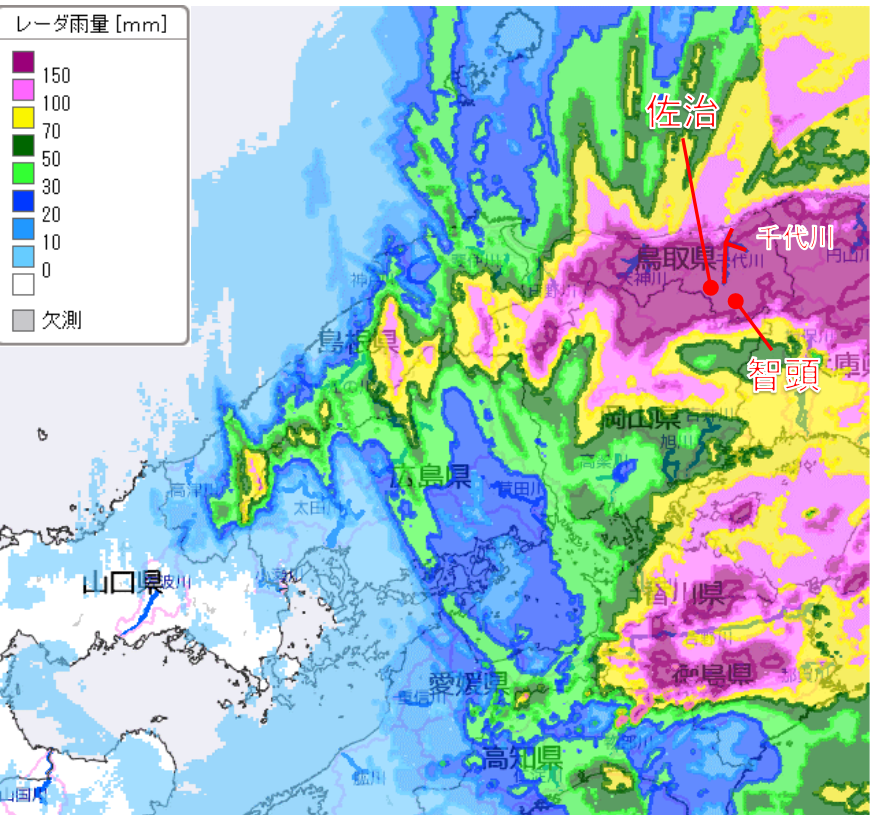
飛行計画	標定点の設置・観測	UAV 撮影	三次元形状復元
			
現地踏査を行い、飛行経路を計画	標定点のXYZの観測	UAVによる画像の撮影	SfMによる画像処理

点群データ作成	オルソ画像作成	成果データ作成
		
SfMによる画像処理により点群データの作成	SfMによる画像処理によりオルソ画像の作成	成果（平面図+オルソデータ）

※SfM (Structure from Motion) とは、複数枚の写真から対象の形状を復元する技術です。原理は、計測対象物を様々な位置や角度から撮影した画像を大量に用意し、写真同士の対応関係を解析することで、計測対象物の三次元点群データを獲得することです。

○令和5年8月14日から8月15日にかけて近畿地方を比較的ゆっくりとした速度で縦断した台風7号の影響で、鳥取県では局地的な大雨となった。  
 ○鳥取市佐治では15日の日降水量が515ミリと観測史上1位の値を更新し、8月の平年値の約3倍の雨が1日で降った。  
 ○鳥取県では15日7時50分に線状降水帯が発生し、その後、15日16時40分には鳥取県に大雨特別警報が発令された。

## ■等雨量線図 【国土交通省作成】

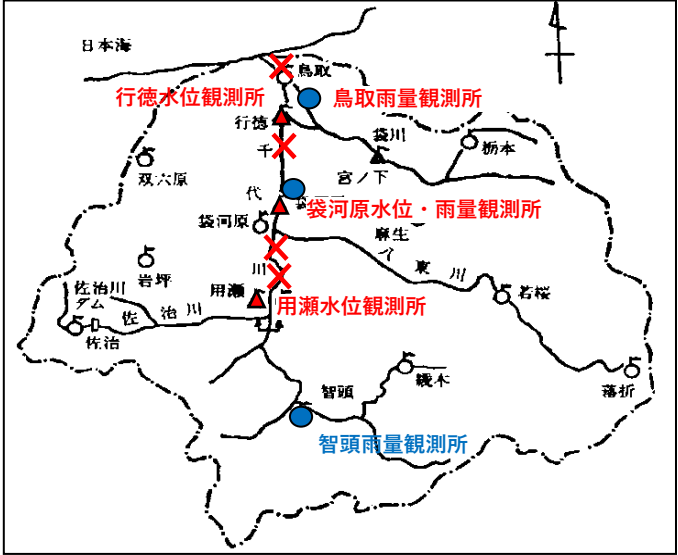


※8月15日0時から24時までの総雨量

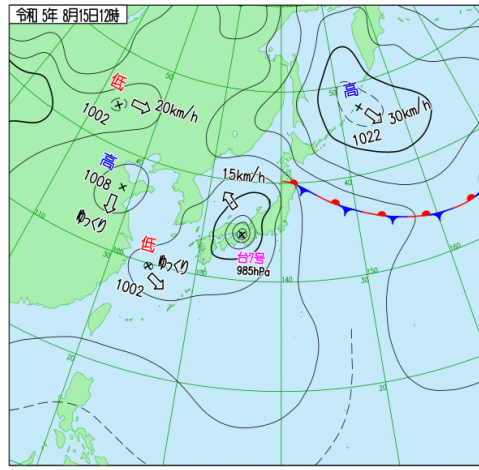
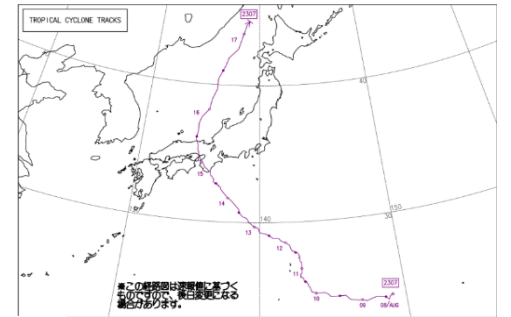
- ▲ 水位観測所
- 雨量観測所
- ✕ 被災箇所



鳥取雨量観測所	袋河原雨量観測所	智頭雨量観測所
鳥取県鳥取市田園町	鳥取県鳥取市河原町大字袋河原	鳥取県八頭郡智頭町大字智頭
累計雨量139mm	累計雨量286mm	累計雨量298mm



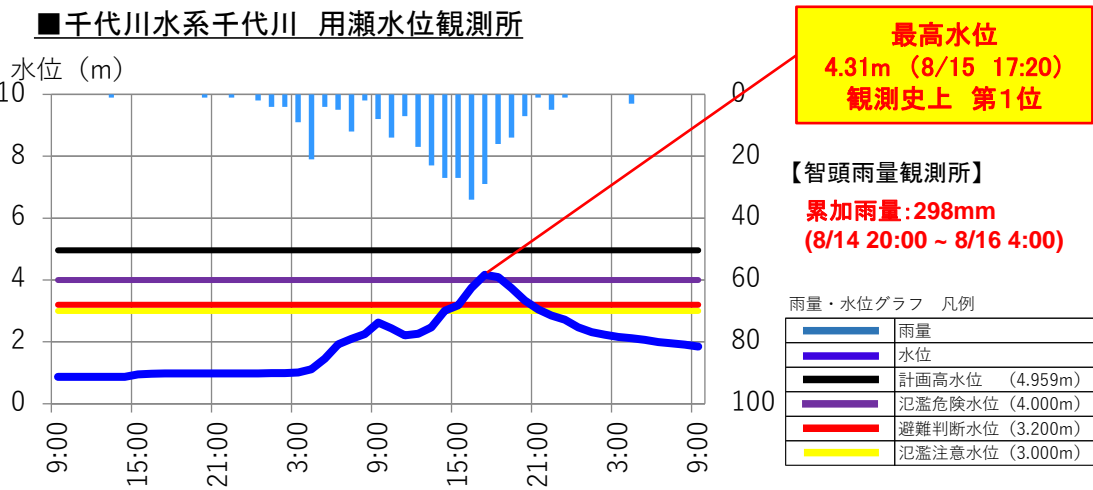
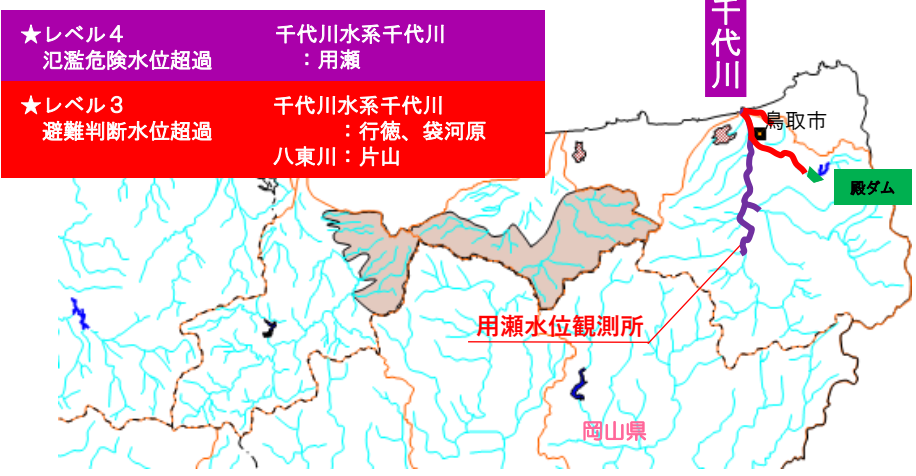
## ■台風経路 【気象庁ウェブサイトより】



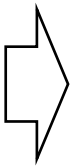
天気図(R5.8.15 12時)

## 令和5年8月14日～15日発生災(台風7号)の概要

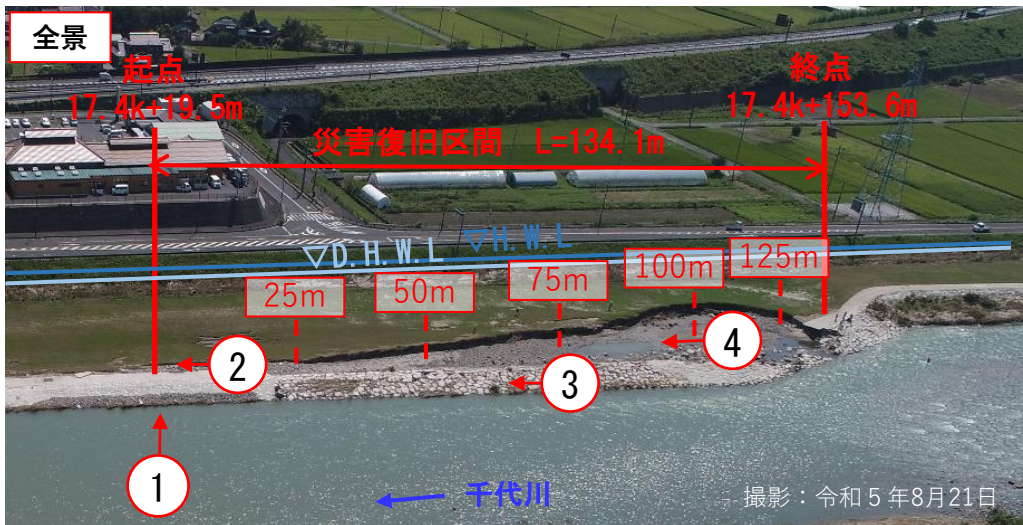
○千代川水系水位流量観測所全6観測所のうち、4観測所で氾濫注意水位を超過した。  
 ○千代川 用瀬水位観測所では氾濫危険水位(4.00m)を超過し、4.31mの水位を記録(観測史上最高)した。



千代川水系千代川(用瀬水位観測所付近)



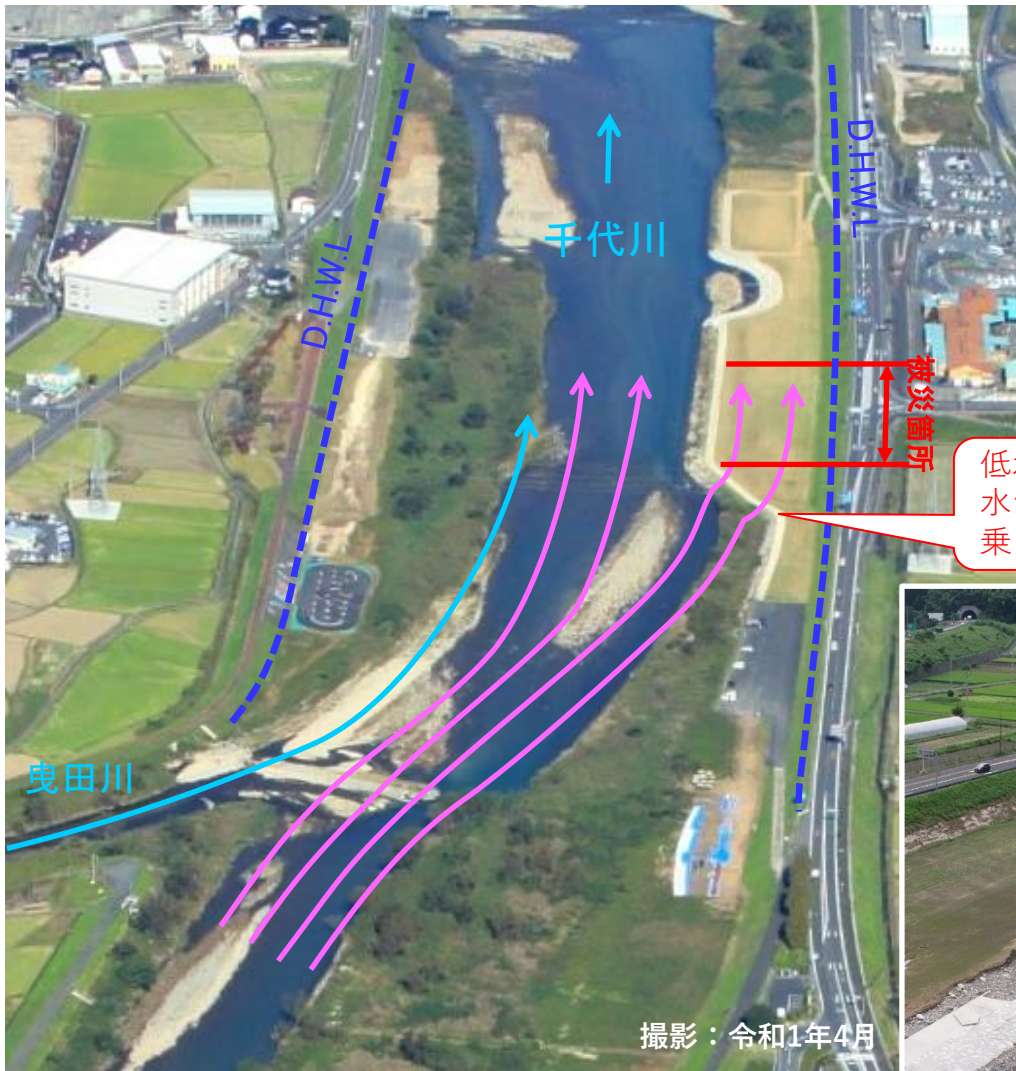
起点付近



### ◆採択用件の該当項目:石張護岸の崩壊崩落

＜想定される被災原因＞

低水路から溢れ高水敷に乗り上げた洪水が巨石張護岸の背面の土砂をえぐり、護岸背面の土砂流出により、巨石張護岸(管理用道路を含む)が崩壊したと想定される。



## ◆被災メカニズム

- 今回の出水で高水敷を流下した洪水により、河道線形から巨石張護岸(コンクリート舗装の裏)の背面の土砂(高水敷部)を洗掘。
- 巨石張護岸背面の高水敷土砂が流出。
- 巨石張護岸(コンクリート舗装を含む)が崩壊。

※上記により被災したものと推察される。



◆被災前後写真

■ 今回の出水により、高水敷(河原公園水辺プラザ)の広範囲で侵食が生じ、巨石張護岸が崩壊した。

【被災前】

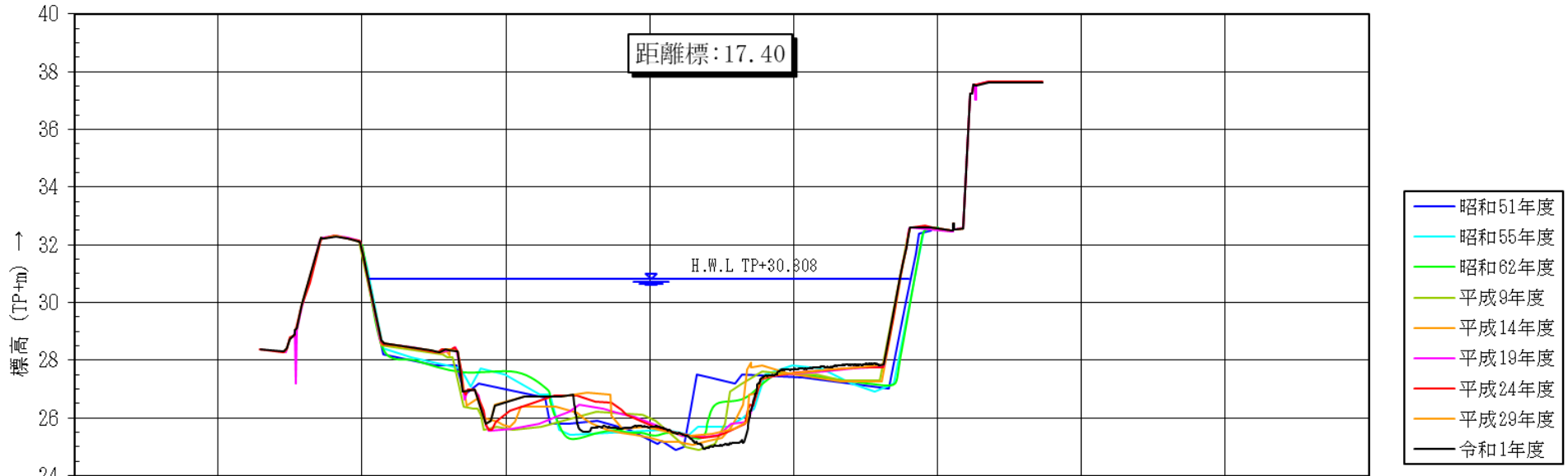


【被災後】



◆被災前後状況

■平成17年度の施設整備以降に大きな河道形状の変化や施設の異常は生じていない。



- 昭和51年度
- 昭和55年度
- 昭和62年度
- 平成9年度
- 平成14年度
- 平成19年度
- 平成24年度
- 平成29年度
- 令和1年度

護岸台帳				台帳番号	
河川名	千代川	事業種別	(河原町地区) 鳥取河川国営事務所	施工主	国土交通省
工事名	千代川高福河道整備工事	施工区間	府界 17K200+42~17K400+100	施工業者	株式会社 竹内組
施工年月	自平成17年10月7日 至平成18年5月31日	先行	計画	先行	
高水	2号階段護岸	計画	改修	計画	
小高		高水化	改善	高水化	
低水	巨石強 200kg/箇 以上	工種別	鋼筋・裏込コンクリート	工種別	21K/㎡ <sup>2</sup> 級
防波		河床状況	砂 様	河床状況	
基礎		関連台帳番号	E-M	位置	10400E10400E
工種別				高さ	1.7-31.851

上流より下流を望む

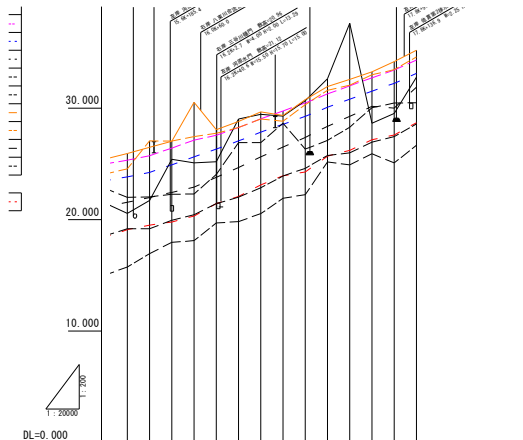
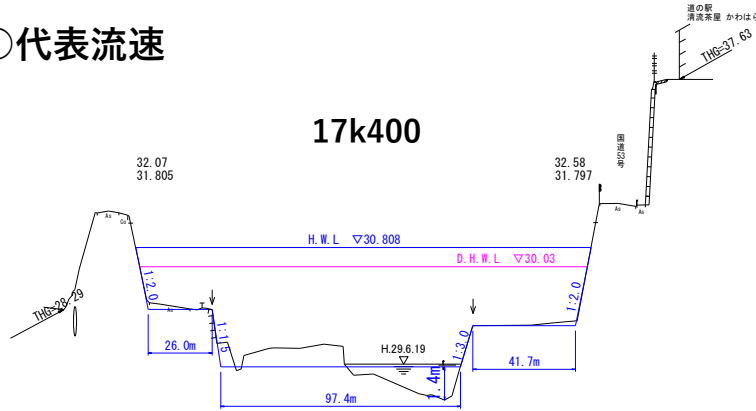
下流より上流を望む



# ◆復旧工法根拠

高水敷の洗掘対策として、高水敷保護工(ブロックマット)を設置する。  
護岸の復旧工法は、本箇所の低水護岸の代表流速V=5.4m/sに耐える護岸工法であり、既設護岸下流の構造と同様の自然石(練)張護岸とする。

## ○代表流速



現況河床勾配	1/200
流心追加距離	100000
流心区間距離	100000
距離標	100000

## ○護岸工法

《設計流速算定表》日表 Ver2018.6対応 複・溝

河道諸元	位置(測線)	No.	7k400	DHW(7k400)	HWL
河床位置	[左岸・右岸]		右岸	右岸	右岸
河床形状	[直線・曲線]		直線	曲線	曲線
河床における位置(内岸・内岸・下流影響)	下流影響区間		下流影響区間	下流影響区間	下流影響区間
河床状況	[移動・固定]		移動床	移動床	移動床
河床断面形状	[断面図・複断面]		複断面	複断面	複断面
設計水位での川幅	[B(m)]		181.6	184.8	
河床底幅(低水時)	[b(m)]		97.4	97.4	
河床底幅(高水時)	[B(m)]		100.0	100.0	
河床底幅(内岸側)	[r(m)]		95.1	95.1	
エネルギー勾配	[E]		1/230	1/230	
河床の代表粒径	[dR(m)]		0.3000	0.3000	
右岸高水護岸法勾配			1: 2.0	2.0	
左岸低水護岸法勾配			1: 1.5	1.5	
右岸低水護岸法勾配			1: 3.0	3.0	
右岸高水護岸法勾配			1: 2.0	2.0	
護岸深	[R(m)]		3.8	4.8	
設計水深	[Hd(m)]		30.0	30.8	
現況平均河床高	[Z(m)]		26.0	26.0	
設計水深 (b-Z)	[Hd(m)]		4.0	4.8	
高水敷上設計水深 (絶対値)	[Hfp]		2.4	3.2	
各部	高水敷部(絶対値)	[n1] or [n3]	0.018	0.021	
	低水路河床部	[n2]	0.042	0.042	
粗	左岸低水護岸部	[n1]	0.024	0.024	
度	右岸低水護岸部	[n3]	0.028	0.028	
	左岸高水護岸部	S=4	4.1	4.1	
	右岸高水護岸部	S=3	4.1	4.1	
	右岸低水護岸部	S=5	5.1	5.2	
数	合計	s =	106.6	106.7	
	低水路河床部	合成n2=	0.838	0.838	
	左岸低水護岸部	合成n1=	0.015	0.015	
	右岸低水護岸部	合成n3=	0.024	0.024	
	合計	Σ (A/n1 + R/2)	0.041	0.041	
	河床の粗度		0.042	0.042	
平均流速[Va]	$Vm=1/n \cdot R d^{2/3} \cdot 1/2g$		4.0	4.5	
	複断面の場合Hd/Hd		6.5	6.8	
限界流速[Vd]	$Vc = (g \cdot R \cdot d)^{1/2}$		6.10	6.70	
直	現況最大洗掘深(実測値)	[ΔZg]	—	—	
線	低水路幅・設計水深比	[b/Hd]	—	—	
大	設計水深・代表粒径比	[Hd/dR]	—	—	
部	砂洗掘高・設計水深比	[Hd/Hd]	—	—	
	洗掘部の水深		—	—	
	推定最大洗掘深(計算値)	[ΔZs]	—	—	
洗	最大洗掘深	[ΔZ]	—	—	
掘	現況最大洗掘深(実測値)	[ΔZg]	1.4	1.4	
曲	低水路幅・河床底幅半径比	[b/R]	0.10	0.10	
深	最大洗掘部水深・設計水深比	[Hmax/Hd]	1.2	1.2	
	洗掘部の水深		4.8	5.8	
	推定最大洗掘深(計算値)	[ΔZs]	0.8	1.0	
	最大洗掘深	[ΔZ]	1.4	1.4	
直	間隙率	$\alpha_1 = 1$	—	—	
線	間隙率	$\alpha_1 = 1 + (\Delta Z / 2Hd)$	—	—	
部	間隙率	$\alpha_1 = 1 + (\Delta Z / 2R)$	—	—	
	間隙率	$\alpha_1 = 1 + (b/2R)$	—	—	
補	外	[ΔZ/2Hd]	—	—	
正	内	[b/2R]	—	—	
係	内	$\alpha_1 = 1 + (b/2R) + (\Delta Z/2Hd)$	—	—	
数	内	$\alpha_1 = 1 + (b/2R)$	—	—	
	内	$\alpha_1 = 1 + (b/2R)$	—	—	
	内	[ΔZ/2Hd]	0.18	0.15	
	内	[b/2R]	0.05	0.05	
	内	$\alpha_1 = 1 + (b/2R) + (\Delta Z/2Hd)$	1.23	1.20	
	内	$\alpha_2 = [Bw/H1]$	—	—	
	内	採用補正係数 $[\alpha_1 + \alpha_2]$	1.23	1.20	
代	代表流速	$V_0 = \alpha \cdot Vm$	4.9	5.4	
表	代表流速	高水護岸	6.8	7.1	

表 2.8 護岸工法設計流速関係表 (○表)

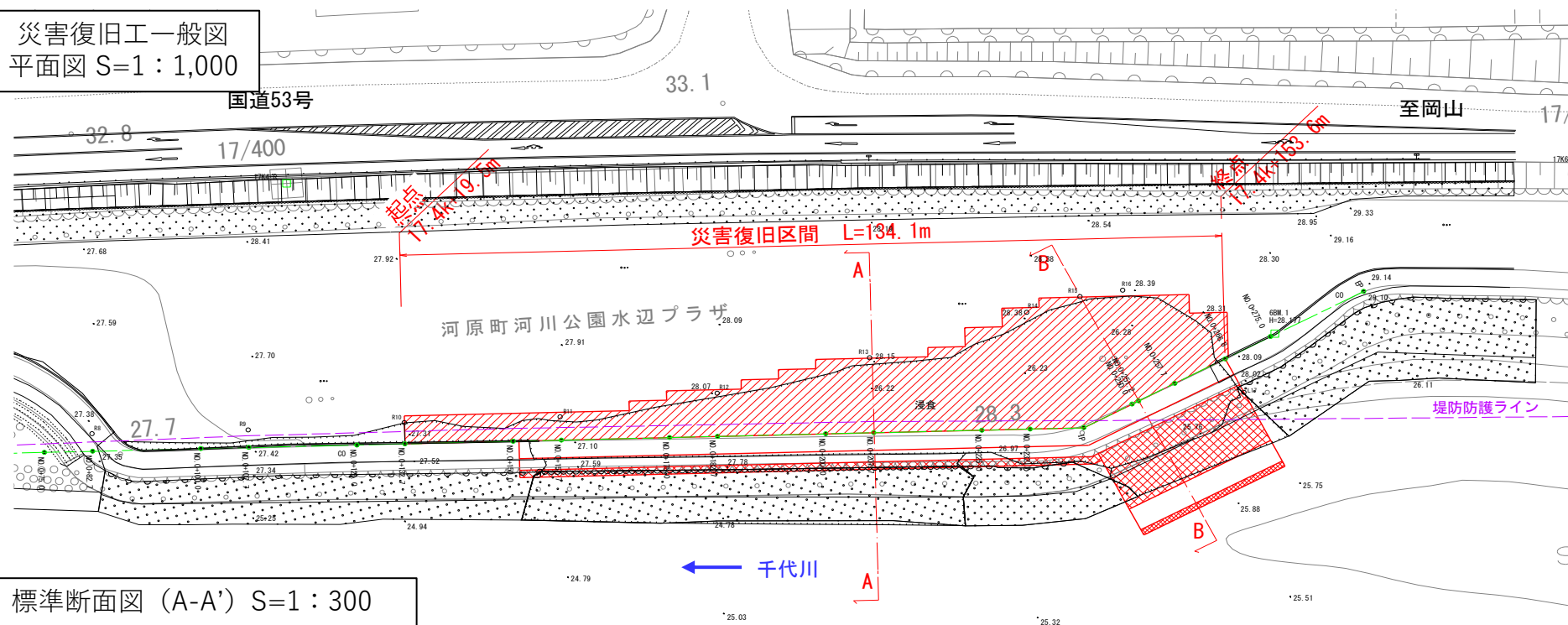
護岸の法勾配が1:1.5より緩い場合に適用する工法例  
(他工法等の施工実績を踏まえ、今後見直ししていくものとする。)

セグメント	復旧工法例			設計流速																																																																																			
	山崩れ時	高水時	低水時	構造		工法		(m/s)																																																																															
石系	自然石(練)	1	巨石張(練)	4~8	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20																																																																
					自然石(空)	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5																																																														
																										コンクリート	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27																																									
																																															連結ブロック	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5																				
																																																																				かご系	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
木系	粗架法枠	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4																																																															
																									シートの	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45																																							

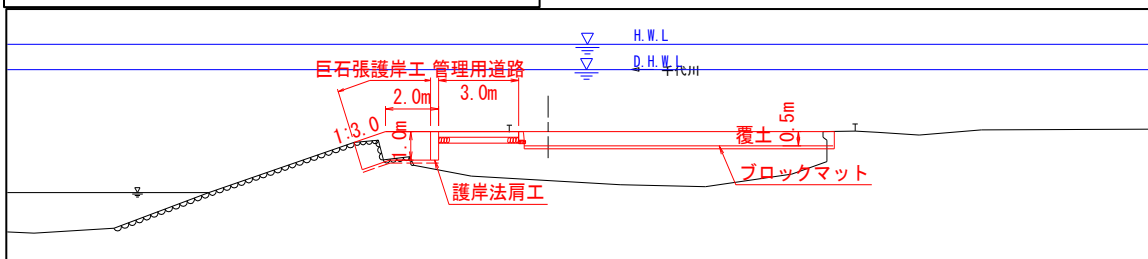
※上表の適用範囲は目安であるため、設計現場に適用できる合理的な工法は積極的に採用して良い。  
※復旧工法の知見事項を十分考慮し、工法を選定すること。  
※本表は、中間計算によって、設計現場の異なる工法である。  
(例)中間計算がコンクリートの場合はSmx、自然石の場合はSmf等。)

代表流速V=5.4m/s

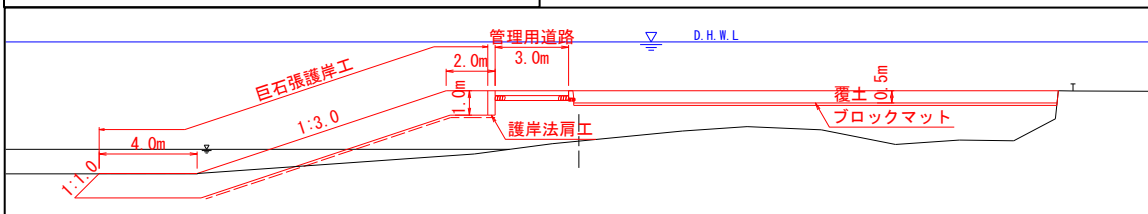
災害復旧工一般図  
平面図 S=1:1,000



標準断面図 (A-A') S=1:300



標準断面図 (B-B') S=1:300



**【高水敷保護工】**

高水敷で洗掘を受けている範囲は、  
必要最小限範囲を保護工としてブロッ  
クマットを敷設する。

1. 業務の概要

本業務は、令和5年度の緊急対策シミュレーション実施に向けて、「令和5年度 緊急対策シミュレーション実施要領(地震変動編)」に基づき、地震による被災を想定した実施箇所の選定を行い、被災から応急復旧堤防完成までの一連の流れを説明する資料作成を行った。

項目	工種・細目	数量	単位
設計業務	資料作成	地震シミュレーション資料作成	1 式

2. 基本事項の決定

2.1 シミュレーション実施箇所の選定

シミュレーション実施箇所は、既往の河川堤防の耐震性能照査の結果「耐震対策を必要とする区間」がないことから、収集資料および周辺の土地利用状況等より選定を行った。

(1) 一次選定

表 2.1 一次選定の指標

優先度	地震により被災を受けやすいとされている箇所 (耐震マニュアル、技術資料より設定)	重要水防箇所の該当項目
◎	旧川跡、過去に被災があった箇所	破堤跡・旧川跡
○	基礎地盤からの漏水の恐れがある箇所	基礎地盤漏水B

鳥取河川国道事務所管内の「重要水防箇所」資料より千代川から7箇所、旧袋川から5箇所、袋川から2箇所の、計14箇所を選定した。

(2) 二次選定

表 2.2 二次選定の指標

(1)	背後に施設があり被害ポテンシャルが比較的高い
(2)	荒削り→応急復旧堤防の施工が可能である(河川内、背後土地の利用状況)
(3)	現在までにシミュレーションを実施していない箇所

表 2.3 二次選定結果

結果、千代川の4箇所を選定した。

(3) 三次選定

表 2.4 三次選定の指標

応急復旧堤防完成までに時間を要することが想定される「鋼矢板による応急復旧堤防(鋼矢板打設)」が可能な箇所

結果、千代川左岸：17k400～17k800を選定した。

表 2.5 三次選定結果

一次選定箇所	二次選定結果	鋼矢板打設	判定
A 千代川左岸 17k400～17k800	◎	◎	◎
B 千代川左岸 17k800～17k200	○	○	○
C 千代川左岸 17k400～17k800	○	○	○
D 千代川左岸 17k400～17k800	○	○	◎採用

【作成資料】	堤防沈下箇所の選定理由
<ul style="list-style-type: none"> <li>【重要事項】</li> <li>河川内及び河川敷等においては、河川の河川敷等が崩壊する危険な箇所(「崩壊箇所」)を特定し、当該箇所を優先的に調査・対策を行う。</li> <li>河川内及び河川敷等においては、崩壊箇所を特定し、崩壊箇所を優先的に調査・対策を行う。</li> <li>河川内及び河川敷等においては、崩壊箇所を特定し、崩壊箇所を優先的に調査・対策を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>河川内及び河川敷等においては、河川の河川敷等が崩壊する危険な箇所(「崩壊箇所」)を特定し、当該箇所を優先的に調査・対策を行う。</li> <li>河川内及び河川敷等においては、崩壊箇所を特定し、崩壊箇所を優先的に調査・対策を行う。</li> <li>河川内及び河川敷等においては、崩壊箇所を特定し、崩壊箇所を優先的に調査・対策を行う。</li> </ul>



図1 業務位置図

2.2 条件設定 (実施要領に基づく)

演習条件

- 被災水深: 洪水深
- 堤防位置: 予定
- 堤防沈下率: 75% (一律相対節点で沈下)
- 沈下区間: 17k550～17k700 L=150m

復旧条件

- 復旧方針: 鋼矢板入組に荒削りを行う。鋼矢板入組に必要箇所を確保する。河道掘削により堤防間隔を確保する。
- 応急復旧堤防: 堤防沈下と同等高さ、幅
- 応急復旧堤防の構造: 鋼矢板二重切工堤防とする。河川敷に設ける(堤防後6.0mを想定)。
- 応急復旧堤防の工期: 24時間体制(概工型とする)
- 所定堤防状況: 地震による被災なし(通行可能)

・堤防沈下延長: 150m (腹付け盛土の無い区間)

被災想定(平面図・横断面図)

・収集資料(備蓄資料)

収集資料(備蓄資料)

- 【条件1】建設機材の保有状況
- 【条件2】建設機材の保有状況
- 【条件3】建設機材の保有状況
- 【条件4】建設機材の保有状況
- 【条件5】建設機材の保有状況
- 【条件6】建設機材の保有状況
- 【条件7】建設機材の保有状況
- 【条件8】建設機材の保有状況
- 【条件9】建設機材の保有状況
- 【条件10】建設機材の保有状況
- 【条件11】建設機材の保有状況
- 【条件12】建設機材の保有状況
- 【条件13】建設機材の保有状況
- 【条件14】建設機材の保有状況
- 【条件15】建設機材の保有状況
- 【条件16】建設機材の保有状況
- 【条件17】建設機材の保有状況
- 【条件18】建設機材の保有状況
- 【条件19】建設機材の保有状況
- 【条件20】建設機材の保有状況

3. 復旧対策工設計

緊急対策シミュレーションの実施に必要となる、「応急復旧堤防」築造までを対象とした復旧計画の策定を行った。

復旧工法の選定

【荒削り計画】

- 設置位置: 在来堤防位置(川裏に小河川)
- 寸法: 既設同等規模
- 侵食保護: 大型土のう、ブルーシート
- 河道掘削を行う(応急復旧堤防施工に伴う河積減少分)

【応急復旧堤防計画】

- 設置位置: 川表
- 寸法: 既設同等規模
- 構造: 鋼矢板二重切工
- 矢板規格: 鋼矢板Ⅲ型 8.0m
- 施工機械: 電動式「イ」ロム ウォータージェット併用

【資機材計画】

R5 保有資機材(事務所、協定業者)に優先度を設定し作成

# 堤防沈下箇所の選定理由

## 【箇所選定理由】

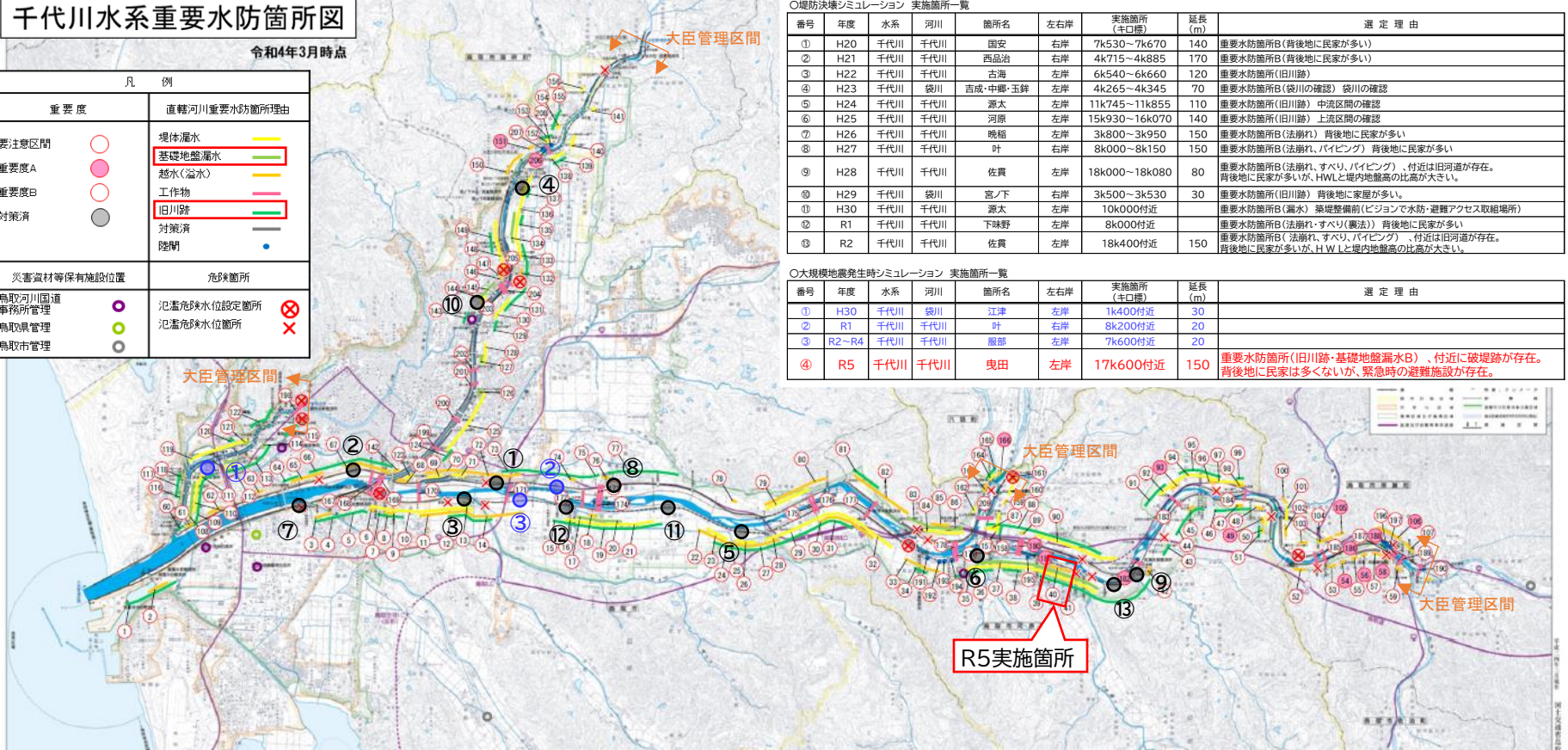
■千代川水系の大臣管理区間においては堤防の耐震性能照査の結果「耐震対策を必要とする区間は  
ない」ことから、以下理由にて箇所選定を行った。

- ①地震による堤防沈下の恐れがある箇所として、重要水防箇所のうち「旧川跡」かつ「基礎地盤漏水B」の判定地点
- ②背後地に公共施設、家屋等があり被害ポテンシャルが高いと想定される箇所

## 千代川水系重要水防箇所図

令和4年3月時点

凡 例	
重要度	直轄河川重要水防箇所理由
要注意区間	堤体漏水
重要度A	基礎地盤漏水
重要度B	越水(溢水)
対策済	工作物
	旧川跡
	対策済
	陸開
災害資材等保有施設位置	危険箇所
鳥取河川国道事務所管理	氾濫危険水位設定箇所
鳥取県管理	氾濫危険水位箇所
鳥取市管理	



○堤防決壊シミュレーション 実施箇所一覧

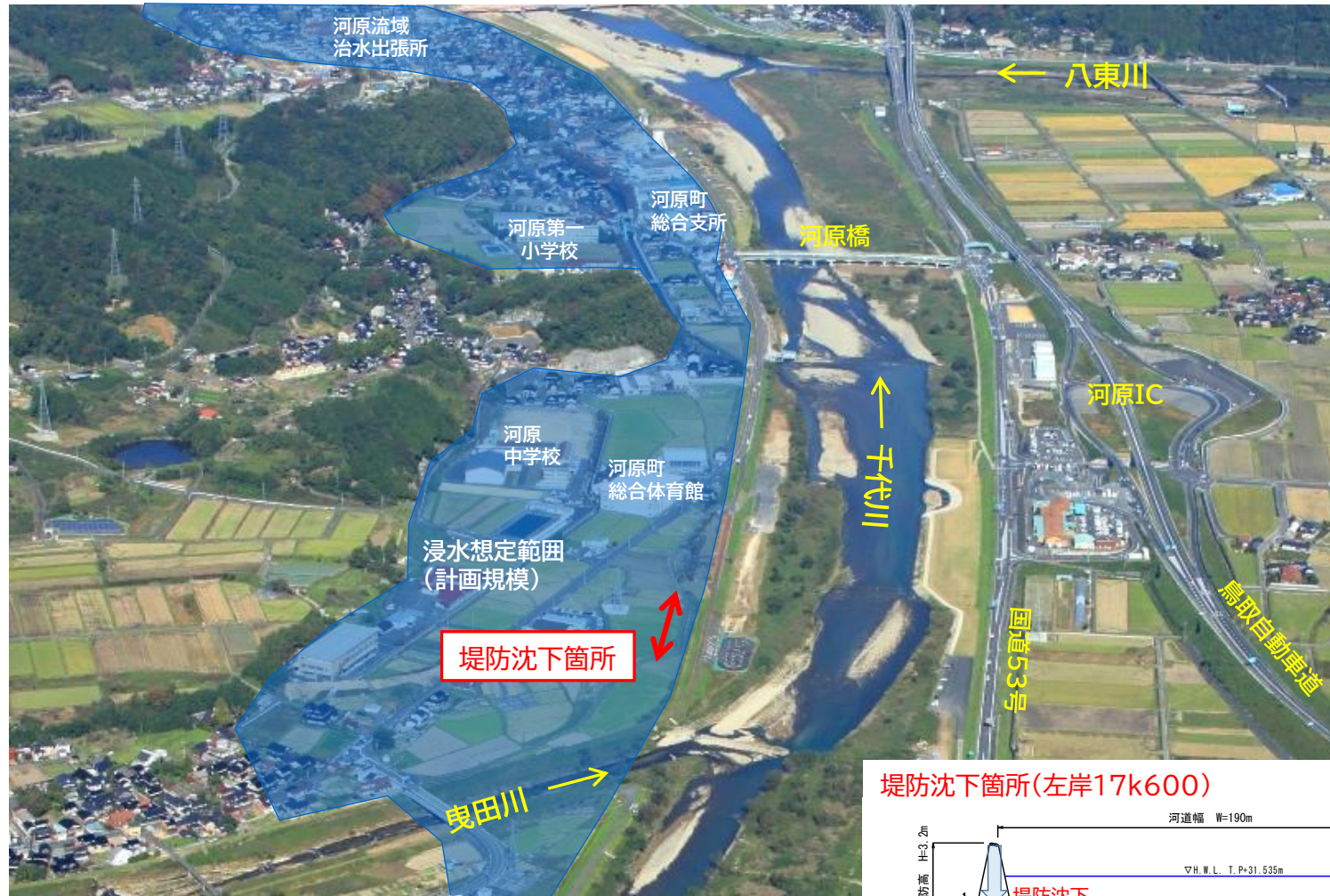
番号	年度	水系	河川	箇所名	左右岸	実施箇所 (キロ標)	延長 (m)	選定理由
①	H20	千代川	千代川	豊安	右岸	7k530~7k670	140	重要水防箇所B(背後地に民家が多い)
②	H21	千代川	千代川	西品治	右岸	4k715~4k885	170	重要水防箇所B(背後地に民家が多い)
③	H22	千代川	千代川	古海	左岸	6k540~6k660	120	重要水防箇所B(旧川跡)
④	H23	千代川	千代川	吉成・中郷・玉鉾	左岸	4k265~4k345	70	重要水防箇所B(袋川の確認) 袋川の確認
⑤	H24	千代川	千代川	源太	左岸	11k745~11k855	110	重要水防箇所B(旧川跡) 中流区間の確認
⑥	H25	千代川	千代川	河原	左岸	15k930~16k070	140	重要水防箇所B(旧川跡) 上流区間の確認
⑦	H26	千代川	千代川	晩稲	左岸	3k800~3k950	150	重要水防箇所B(法崩れ) 背後地に民家が多い
⑧	H27	千代川	千代川	叶	右岸	8k000~8k150	150	重要水防箇所B(法崩れ、パイピング) 背後地に民家が多い
⑨	H28	千代川	千代川	佐賀	左岸	18k000~18k080	80	重要水防箇所B(法崩れ、すべり、パイピング)、付近は旧河道が存在。背後地に民家が多いが、HWLと堤内地盤高の比高が大きい。
⑩	H29	千代川	千代川	宮ノ下	右岸	3k500~3k530	30	重要水防箇所B(旧川跡) 背後地に家屋が多い。
⑪	H30	千代川	千代川	源太	左岸	10k000付近		重要水防箇所B(漏水) 築堤整備前(ピジョンで水防・避難アクセス取組場所)
⑫	R1	千代川	千代川	下味野	左岸	8k000付近		重要水防箇所B(法崩れ、すべり(敷法)) 背後地に民家が多い
⑬	R2	千代川	千代川	佐賀	左岸	18k400付近	150	重要水防箇所B(法崩れ、すべり、パイピング)、付近は旧河道が存在。背後地に民家が多いが、HWLと堤内地盤高の比高が大きい。

○大規模地震発生時シミュレーション 実施箇所一覧

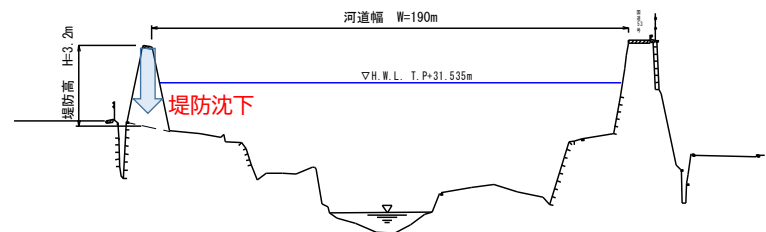
番号	年度	水系	河川	箇所名	左右岸	実施箇所 (キロ標)	延長 (m)	選定理由
①	H30	千代川	袋川	江津	左岸	1k400付近	30	
②	R1	千代川	千代川	叶	右岸	8k200付近	20	
③	R2~R4	千代川	千代川	服部	左岸	7k600付近	20	
④	R5	千代川	千代川	曳田	左岸	17k600付近	150	重要水防箇所(旧川跡・基礎地盤漏水B)、付近に破堤跡が存在。背後地に民家は多くないが、緊急時の避難施設が存在。

# 沈下箇所の要因、位置、規模

千代川17k600左岸において、地震によりL=150m区間が堤防沈下したとする。

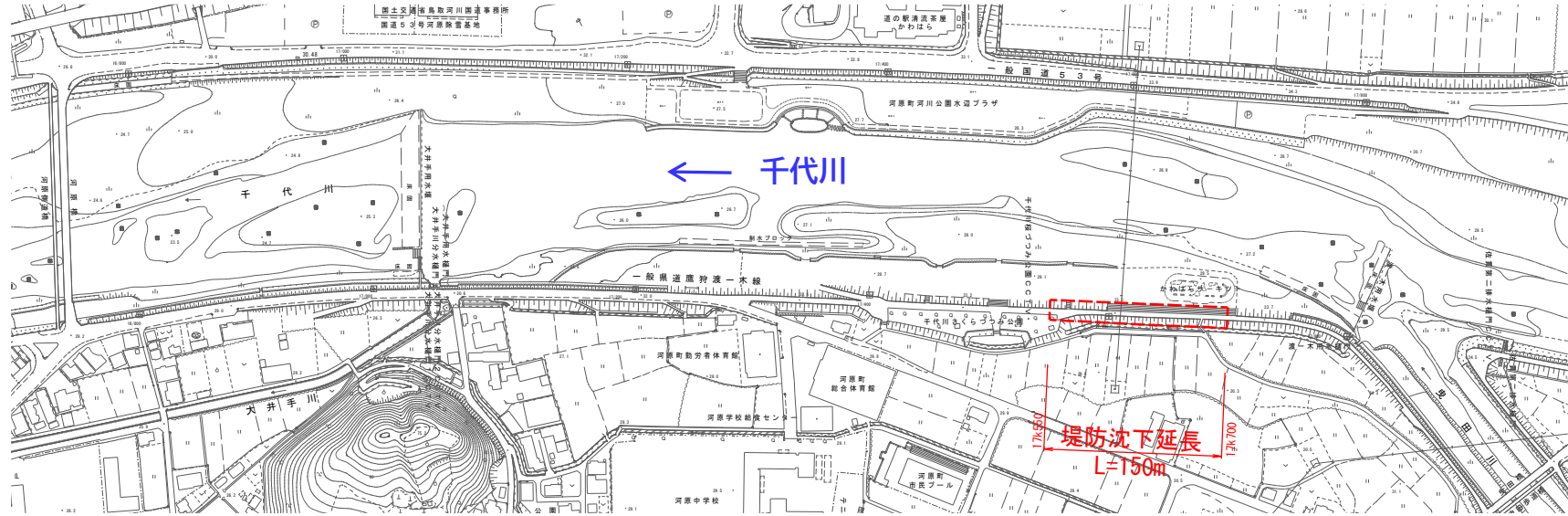


堤防沈下箇所(左岸17k600)

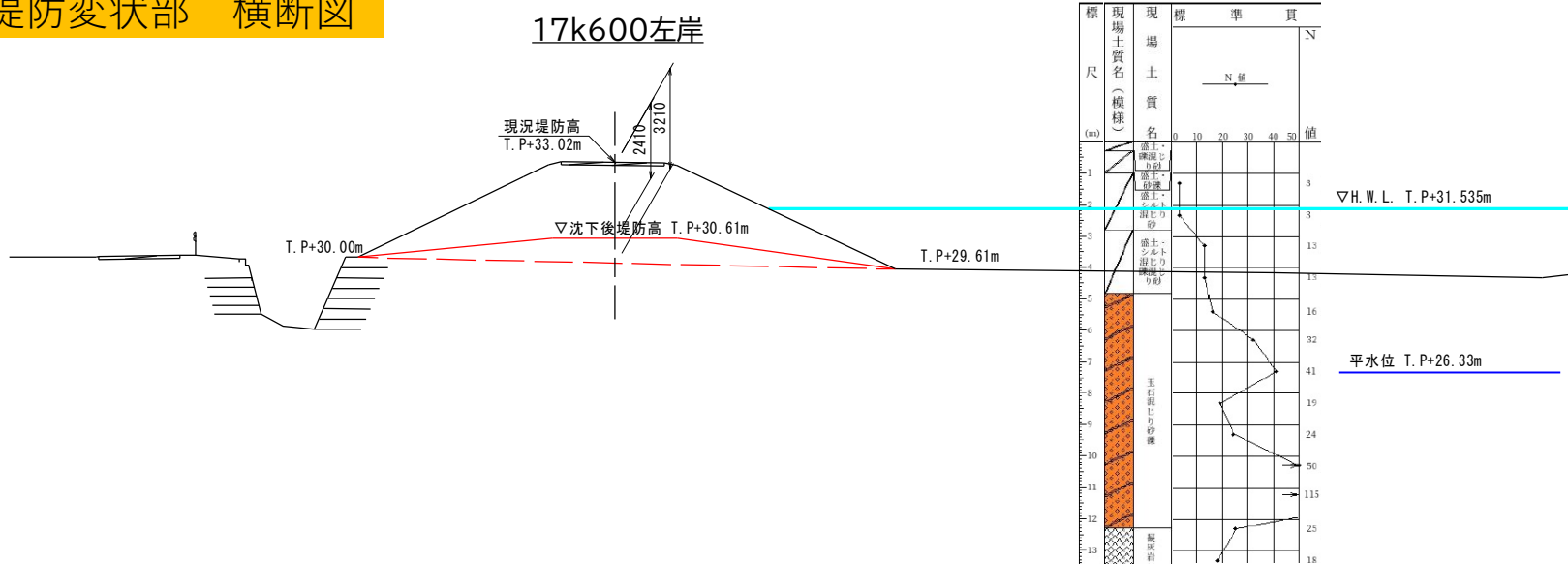


# 被災想定(平面図・横断面図)

## 堤防変状部 平面図



## 堤防変状部 横断面図



# [1] 荒締切計画

[設置位置] 現況堤防の位置

[延長] 150m (被災延長)

[天端高] T.P.+33.020 (現況堤防高)

[天端幅] W=4.0m (現況堤防幅)

[法面勾配] 1:2.0 (現況相当)

[堤防構造] 盛土構造

川表: HWLまでは大型土のうを設置し、流水の侵食に備える。

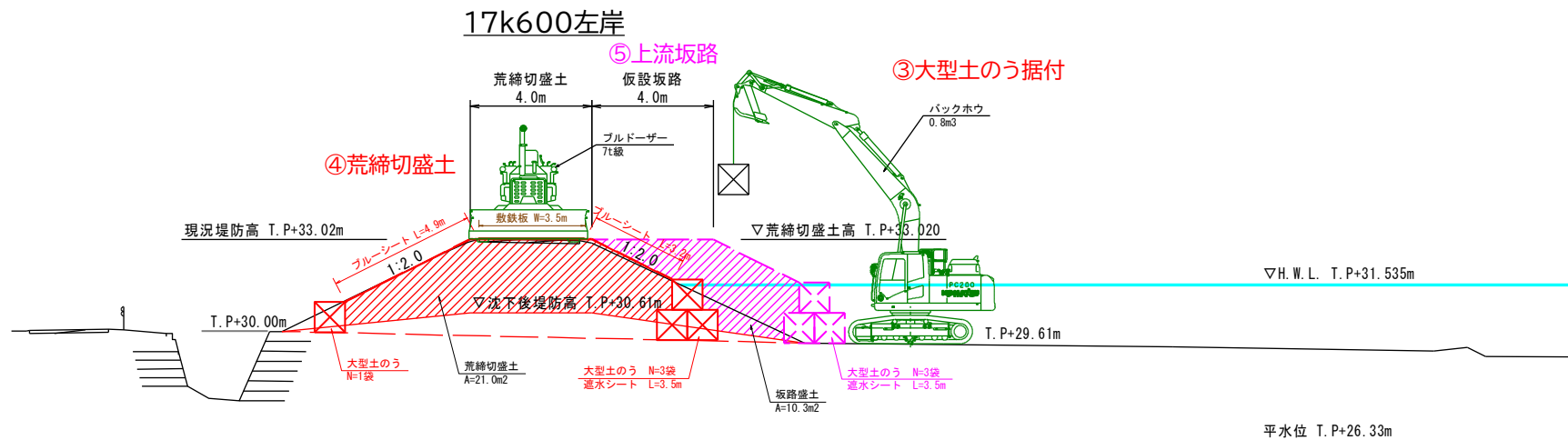
川裏: ブルーシート敷設により降雨による侵食に備える。

天端: 敷鉄板 (車両通行を想定)

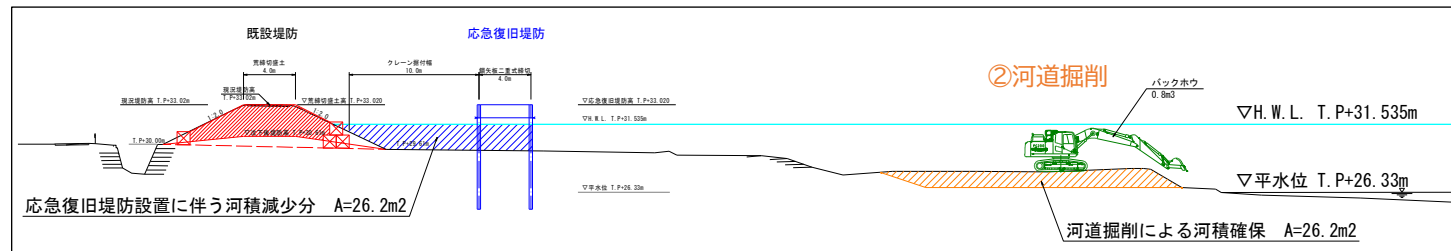
[坂路] 下流側堤防天端からの資機材搬入を想定し、坂路を設ける。

[流下能力確保] 河積減少分の河道掘削を行う。

## 計画横断図



## 流下能力確保のための河道掘削



## [2] 応急復旧堤防計画

[設置位置] 川表

施工幅確保のため荒締切から10.0mの離隔を確保する。

[延長] 200m (被災延長+仮設坂路)

[端部処理] 上流側30度、下流側45度で現況堤防に擦付

[天端高] T.P.+33.020 (現況堤防高)

[天端幅] W=4.0m (現況堤防幅)

[堤防構造] 鋼矢板二重締切工

[矢板規格] 鋼矢板Ⅲ型

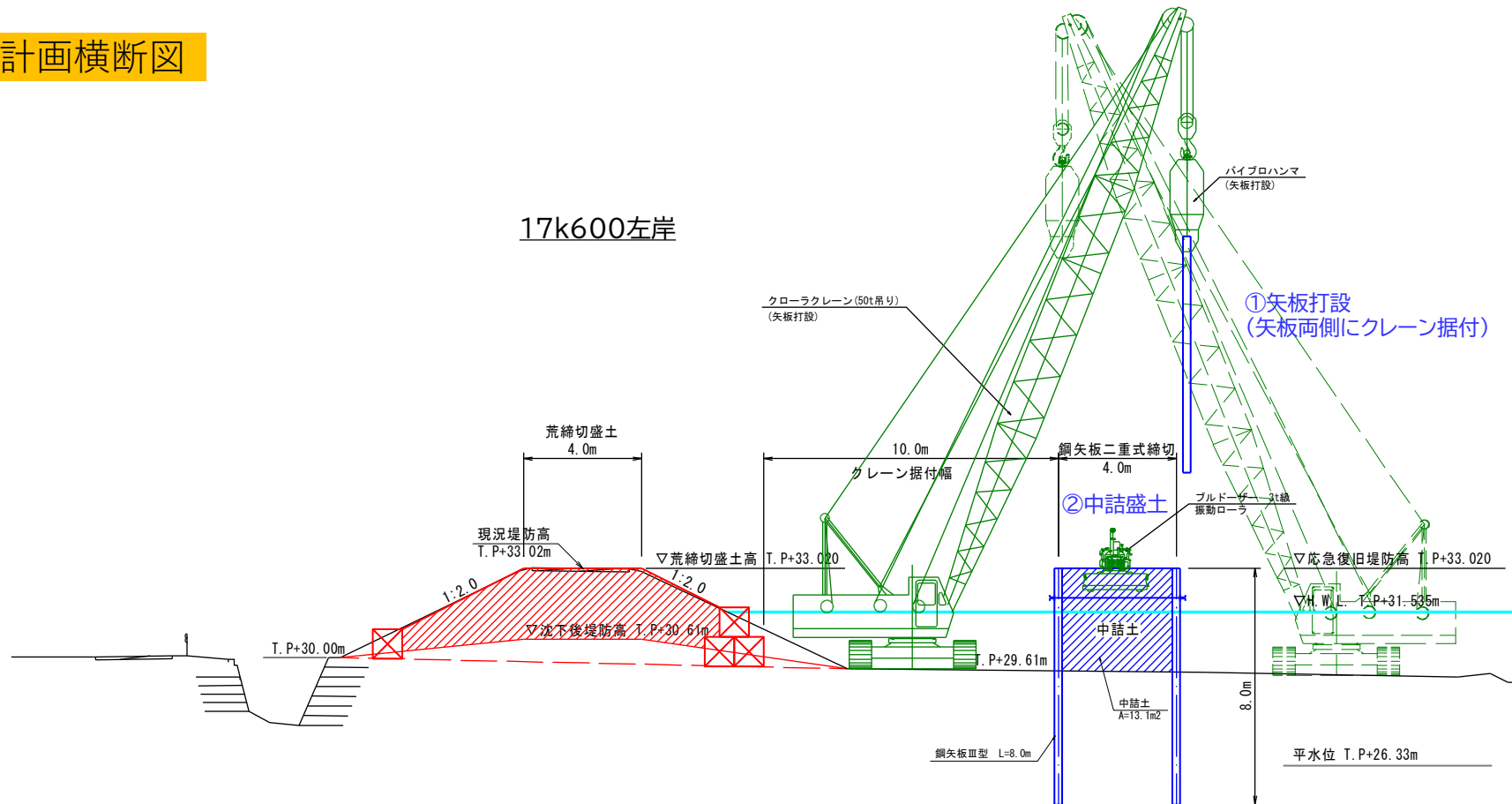
矢板長8.0m (うち突出長3.6m)

[施工機械] クローラークレーン50t吊

電動式バイブロハンマ

ウォータージェット併用

### 計画横断図





# 施工工程表

- ・現地作業は、2社×3班（8時間労働：昼夜3交代）とする。
- ・地震発生(堤防沈下)から24時間体制で緊急工事を行い、応急復旧堤防完成まで10.0日の工程となる。

施工種別	内容	数量	班数	施工日数	工程												
					1日目	2日目	3日目	4日目	5日目	6日目	7日目	8日目	9日目	10日目	11日目		
準備工	重機搬入 (バックホウ)	0.4~0.6m3:8台 0.7~0.9m3:2台、1.0~1.4m3:2台	14.6 km	0.2	①~②												
	重機搬入 (ブルドーザー)	3~11t:1台 15~21t:2台	14.6 km	0.2	①~②												
	重機搬入 (ダンプトラック)	2~4t:13台 6~11t:10台	14.6 km	0.2	①~②												
下流坂路	土砂搬入	運搬距離:9.5km以下(10k800) ダンプトラック、バックホウ(基地)	250 m3	10	0.2	①~②											
	盛土	ブルドーザー	250 m3	1	0.2	①~②											
	敷鉄板	バックホウ	120 m2	1	0.1	①~②											
荒締切	大型土のう搬入、設置 遮水シート	運搬距離:2km以下(河原出張所、16k300) ダンプトラック、バックホウ(基地+現地)	220 袋	2	0.5	①②											
	大型土のう搬入、設置 遮水シート	運搬距離:13.5km以下(7k100) ダンプトラック、バックホウ(基地+現地)	100 袋	2	0.6	①②											
	土砂搬入	運搬距離:9.5km以下(10k800) ダンプトラック、バックホウ(基地)	3,480 m3	21	1.5	③~②											
	大型土のう製作設置	バックホウ	280 袋	3	0.9	③~⑦											
	盛土	ブルドーザー	3,200 m3	2	1.4	①②											
	ブルーシート	83枚:3.6m×5.4m	1,620 m2	2	0.5												
	敷鉄板		700 m2	2	0.2	⑩⑪											
	河道掘削	バックホウ	4,600 m3	2	3.3	①②											
上流坂路	土砂搬入	運搬距離:9.5km以下(10k800) ダンプトラック、バックホウ(基地)	300 m3	21	0.1	③~②											
	大型土のう製作設置 遮水シート	バックホウ	50 袋	2	0.2	③~⑦											
	盛土	ブルドーザー	250 m3	1	0.2	①											
	敷鉄板		120 m2	1	0.1	⑫											
応急復旧堤防	鋼矢板	鋼矢板Ⅲ型、打込長6以下、N<50、転石あり クローラクレーン	1,250 枚	4	3.3	~3.0日:鋼矢板、電動バイブロ、タイロッド確保											
	タイロッド	L=4m、160本	7 t	1	1.2												
	土砂搬入	運搬距離:9.5km以下(10k800) ダンプトラック、バックホウ(基地)	2,600 m3	4	5.9	①~④											
	中詰土	バックホウ	2,600 m3	4	2.5	⑤ ①~④											

荒締切完成

応急復旧堤防完成

10.0日  
:応急復旧堤防完成