

## 第2回 天神川氾濫災害調査委員会

日時：令和5年7月21日（金）9時30分～

場所：兵庫県民会館7階「亀」

### 議事次第

- 1 開会
- 2 委員紹介
- 3 事務局挨拶
- 4 議事
  - (1) 氾濫事象の再現
  - (2) 今後のスケジュール
- 5 その他
- 6 閉会

---

#### <配付資料>

議事次第

出席者名簿

配席図

資料1 第2回委員会説明資料

第2回 天神川氾濫災害調査委員会 出席者名簿

【委員】

敬称略・順不同

	氏名	所属	出欠確認欄
委員長	大石 哲	神戸大学教授	
委員	神田 佳一	明石工業高等専門学校名誉教授	
委員	角松 生史	神戸大学大学院教授	

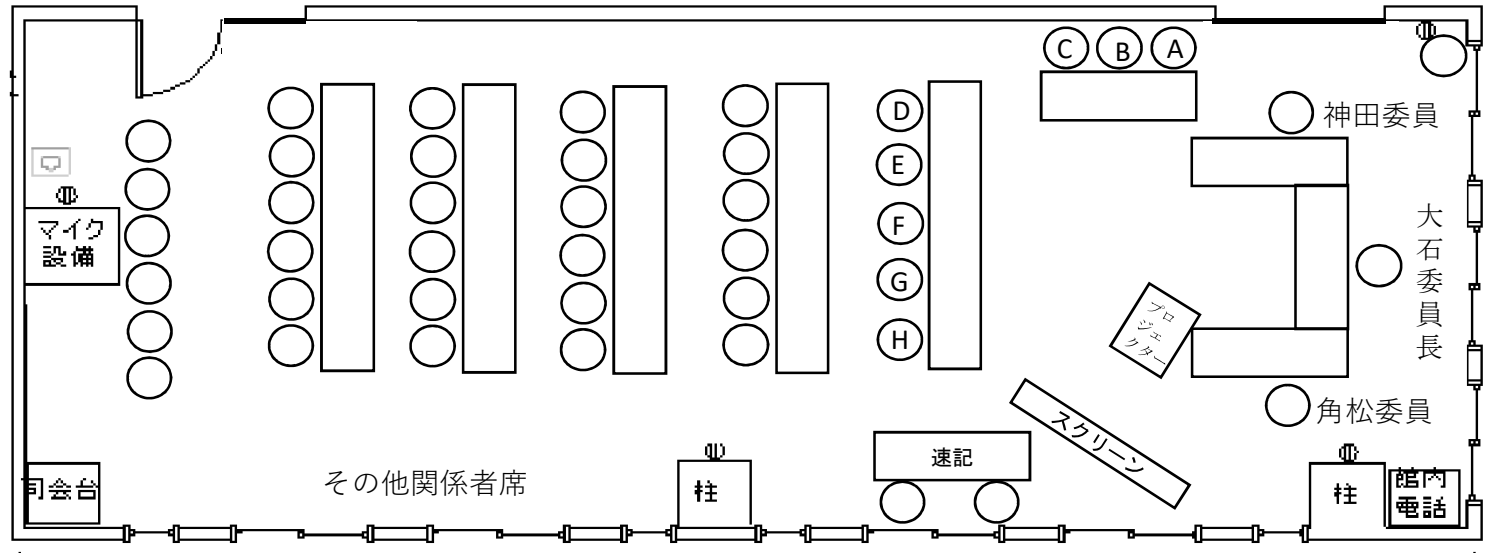
【事務局】

氏名	所属	出欠確認欄
宇野 文章	兵庫県土木部 次長	
八尾 昌彦	兵庫県土木部 河川整備課長	
高橋 篤志	兵庫県土木部 総合治水課長	
山田 弘	兵庫県阪神北県民局 宝塚土木事務所長	
恒藤 博文	兵庫県阪神北県民局 宝塚土木事務所 武庫川対策室長	

↑ 至 エレベーター

取付・資料配付

委員会



A: 司会  
B: 機器操作者  
C: 機器操作者

D: 八尾 (河川整備課長)  
E: 高橋 (総合治水課長)  
F: 宇野 (土木部次長)  
G: 山田 (宝塚土木事務所長)  
H: 恒藤 (宝塚土木事務所武庫川対策室長)

# 天神川氾濫災害調査委員会

## 第 2 回委員会説明資料

---

令和 5 年 7 月 2 1 日

兵庫県 土木部



# 目次

---

1. 事実関係の整理	2
2. 再現計算	16
3. 氾濫事象の再現	36
4. 今後のスケジュール	46

# ○はじめに

---

## 1 事実関係の整理

- ①目撃証言
- ②現場写真
- ③雨量
- ④水位
- ⑤流量
- ⑥土質
- ⑦計画と施工の差異

## 2 再現計算

- ①被災流量、被災箇所の水位
- ②大型土のうの安定性
- ③浸透に対する安全性

## 3 氾濫事象の再現

計算結果と目撃情報・状況写真を  
合わせて氾濫事象を再現

# 1 事実関係の整理

# ① 目撃証言

## ● 時刻歴の状況再現

日時		目撃証言	雨量※1	再現流量	仮締切内の再現水位※2
5/7 (日)	8:00~	施工業者による1時間おきの現場パトロール（河川左岸側）を実施【2名体制】	—	—	—
	18:00~	施工業者による10分おきの現場パトロール（河川左岸側）を実施【9名体制】	0.2mm (18:00)	—	—
	23:30頃	No. 18+20付近で <b>大型土のう越流が始まる</b> 。 ただし、上流端擦付部の越水については未確認	5.0mm	11.0m <sup>3</sup> /s	0.50m
	23:40頃	No. 18+20からNo. 18+40付近で大型土のう越流が拡大	4.2mm	12.7m <sup>3</sup> /s	0.57m
5/8 (月)	0:00頃	No. 18+20、No. 18+40付近で大型土のう越流が継続され、左岸側に流水が流れ込み、仮締切内の水位が上昇（大型土のうの2/3程度、約60cm）	5.9mm	16.0m <sup>3</sup> /s	0.66m
	0:25頃	No. 18+20、No. 18+40付近の <b>大型土のうが転倒し</b> 、左岸側に流水が流れ込む <b>法面中腹からのパイピングを確認</b>	2.9mm	15.6m <sup>3</sup> /s	0.75m
	0:30頃	<b>左岸側のトンネル上流端部付近から破堤</b> その後、崩壊が進み、最終的に30m区間が破堤	2.4mm	15.5m <sup>3</sup> /s	0.73m

※1 流域平均10分雨量

※2 仮設水路部の水位

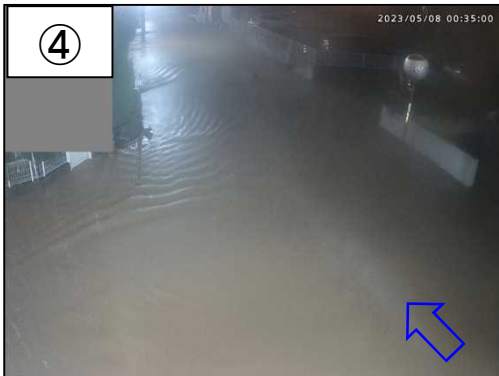
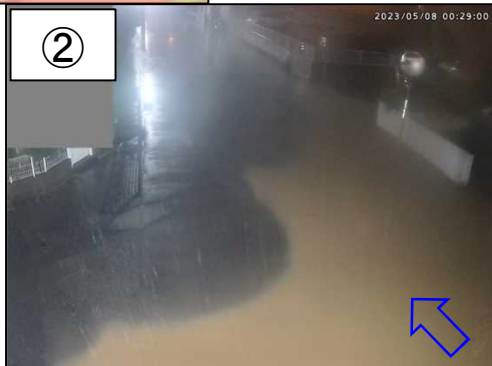
## ②現場写真

### ●現場写真（伊丹市防犯カメラの映像より）



- |   |           |                 |
|---|-----------|-----------------|
| ① | 5月8日0時28分 | 画面右下に濁水が現れる     |
| ② | 0時29分     | 画面半分が濁水に覆われる    |
| ③ | 0時30分     | 視認できる市道が濁水に覆われる |
| ④ | 0時35分     | 緩やかに水位が上昇       |
| ⑤ | 0時45分     | さらに水位が上昇        |
| ⑥ | 0時55分     | 濁水により自動車が流される   |

目撃証言の破堤時刻(0:30頃) と一致



## ②現場写真

### ●現場写真（流出土砂について）



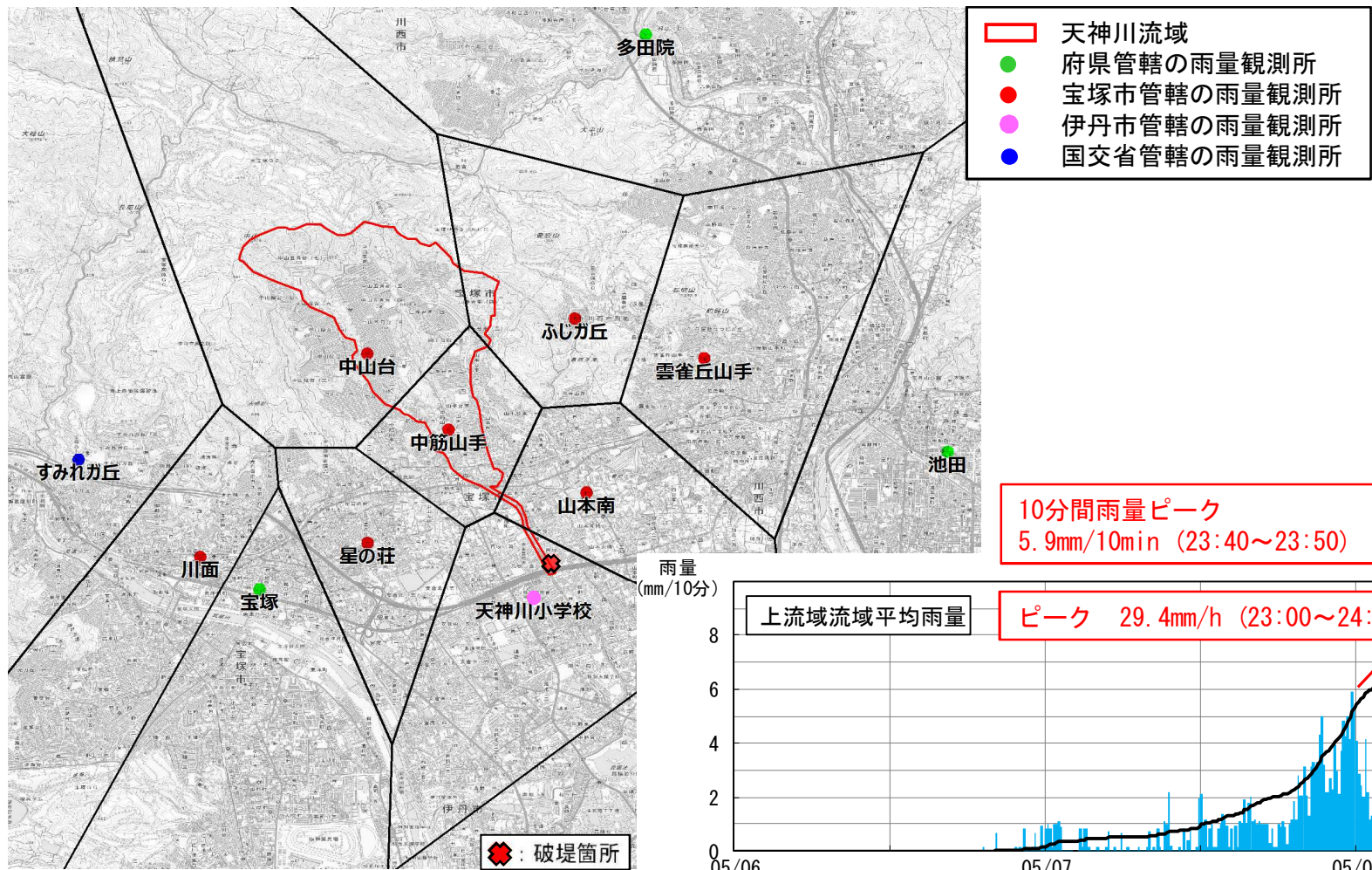
⇒ 移動速度の大きな崩壊や流出は発生していないと考えられる



# ③雨量

## ● ティーセン分割図と流域平均雨量

### ■ 破堤箇所上流域



# ③雨量

## ●過去の雨量との比較

設置時期が古く、観測期間が長い県保有の雨量観測所3箇所で過去の雨量データと比較



観測所名	観測開始年 (観測期間)	【今回】 最大時間雨量	過去の雨量と比較	
			5月	非出水期間 (11月~5月)
宝塚	1964年 (59年間)	33 mm/hr (7日23:00~24:00)	過去2番目	過去4番目
伊丹	1964年 (59年間)	23 mm/hr (7日23:00~24:00)	過去4番目	過去11番目
多田院	1995年 (28年間)	27 mm/hr (7日23:00~24:00)	過去2番目	過去4番目

- 5月の時間雨量としては、強い降雨であるものの、想定内の降雨であった。



# ④水位

## ●伊丹市ライブカメラ



水深計測位置  
30分ごとの映像をもとに  
現地で水深を計測



時刻	水深H (m)
2023/5/7 23:00	0.626
2023/5/7 23:30	0.699
2023/5/8 0:00	0.872
2023/5/8 0:30	0.857
2023/5/8 1:00	0.762



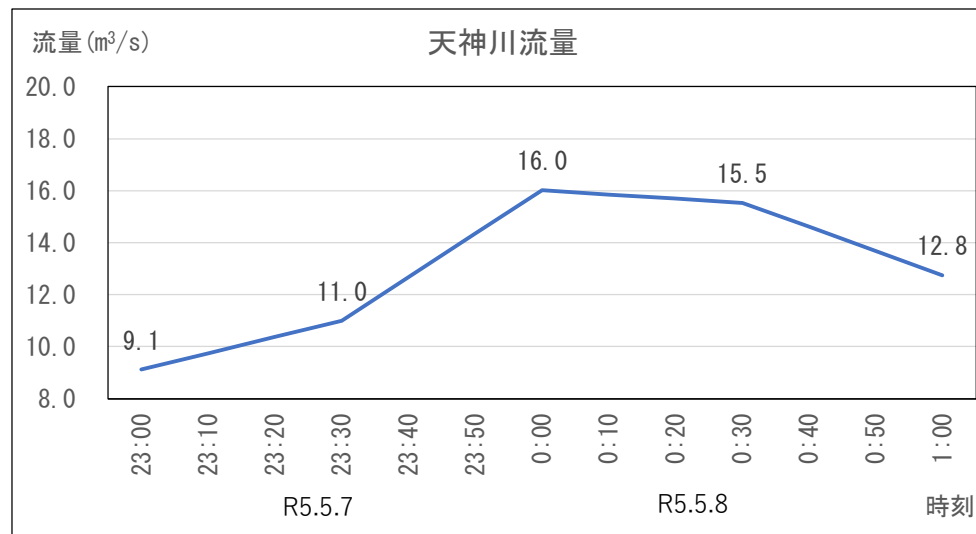
# ⑤流量

## ●伊丹市ライブカメラの水位

- 伊丹市ライブカメラの水位を用いた等流計算による流量算定結果

### 【等流計算条件】

項目	設定値	根拠
粗度係数	0.027	護岸・河床に使用している連節ブロックの特性値より
勾配	1/140	当該区間の現況河床勾配(改修計画値)



伊丹市ライブカメラ地点のハイドログラフ

時刻	水深H (m)	河積A (m <sup>2</sup> )	潤辺S (m)	径深R (m)	粗度係数n	勾配I (=1/)	流速v (m/s)	流量Q (m <sup>3</sup> /s)
2023/5/7 23:00	0.626	4.430	8.314	0.533	0.027	140	2.06	9.1
2023/5/7 23:30	0.699	5.020	8.576	0.585	0.027	140	2.19	11.0
2023/5/8 0:00	0.872	6.470	9.200	0.703	0.027	140	2.48	16.0
2023/5/8 0:30	0.857	6.340	9.146	0.693	0.027	140	2.45	15.5
2023/5/8 1:00	0.762	5.540	8.786	0.631	0.027	140	2.30	12.8



# ⑤流量

## 参考：流出解析(準線形貯留型モデル)による流量

- ・モデル定数は、天神川の土地利用を踏まえて定数を設定
- ・調節池の効果も考慮

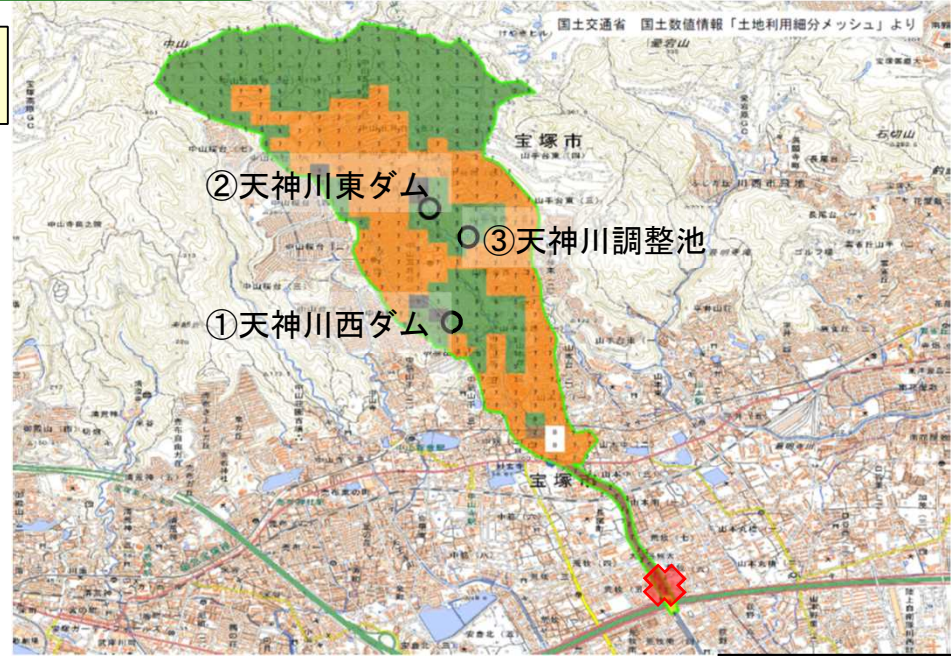


準線形貯留型モデルの土地利用別定数

	市街地	畑	水田	池	山林
一次流出率：f1	0.80	0.30	0.0	0.0	0.6
飽和雨量：Rsa(mm)	55	300	50	50	150
飽和後流出率：f <sub>sa</sub>	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
角屋定数：C	50	210	1000	1000	290



天神川流出量（破堤箇所上流域）  $Q = 14.65\text{m}^3/\text{s}$



【参考】準線形貯留型モデルの土地利用別定数

工種別基礎流出係数Cの標準値

工種別	流出係数	工種別	流出係数
屋根	0.85~0.95	間地	0.1~0.3
道路	0.8~0.9	芝・授記の多い公園	0.05~0.25
その他の不透面	0.75~0.85	勾配の緩い山地	0.2~0.4
水面	1.0	勾配の急な山地	0.4~0.6

水理公式集(平成11年度版)

R<sub>sa</sub> ~ f<sub>sa</sub>の標準値

土地利用区分	f1	Rsa	f <sub>sa</sub>
水田	0.0	50.0	1.0
畑地	0.15	300.0	0.6
山林	0.25	150.0	1.0
市街地	1°	0.6	55.0
	2°	0.7	55.0
	3°	0.8	55.0
	4°	0.9	55.0

(橋本他 土地利用を評価する流出モデル、土木技術資料、1977による)

土地利用形態別のC値の標準値

土地利用区分	土地利用形態	C
水田		1,000
山林		290
畑	丘陵、放牧地、公園、ゴルフ場、畑地	210
市街地	1° 区画割、道路整備ができるが、相当裸地面積が残る。排水路整備済み。	240
	2° 道路整備がかなり進む、下水道整備不十分。	200
	3° 舗装されるべき面積の50%以上が舗装され、下水道整備もほぼ十分。	110
	4° 舗装されるべき面積の舗装完了、下水道整備完了。	50

(橋本他 土地利用を評価する流出モデル、土木技術資料、1977による)

土地利用区分図 : 破堤箇所

土地利用区分ごとの面積 (km <sup>2</sup> )			
一般市街地	7-建築用地		1.50
	9-幹線交通用地		0.01
山地	5-森林		1.61
畑・原野	2-その他の農用地		0.07
	6-荒地		0.05
対象外	B-河川池及び湖沼		0.03
合計			3.27

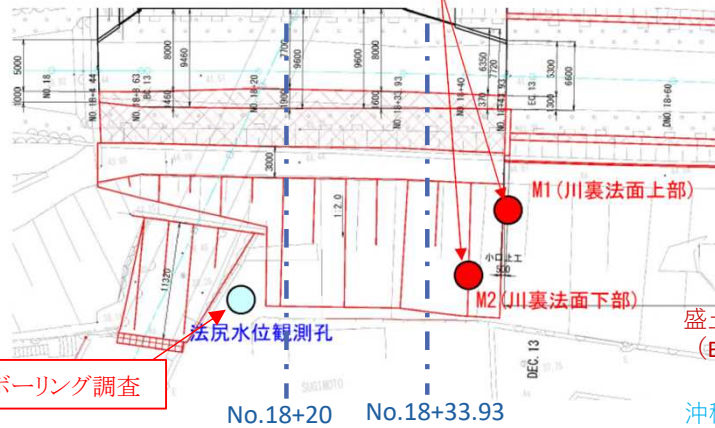
# ⑥土質

## ●浸透解析の概要(解析箇所地質の考え方)

### 【追加ボーリング調査の概要及び結果】

- 「武庫川水系 天神川 計測管理業務」において、追加ボーリング調査を実施  
また、盛土礫質土層を対象に現場透水試験を2箇所実施

追加調査位置図



現場透水試験

追加ボーリング調査

出典：武庫川水系天神川計測管理業務、R5、応用地質（株）

透水試験結果

地点名	位置	試験回数	透水係数(m/s)	
			単独	相乗平均
M1	川裏法面上部	①	4.90E-05	1.21E-04
		②	3.49E-04	
		③	1.04E-04	
M2	川裏法面下部	①	2.35E-04	1.36E-04
		②	1.71E-04	
		③	6.23E-05	

→透水試験結果の平均値より、盛土礫質土層の透水係数kを1.28E-4m/sに設定

ボーリング柱状図

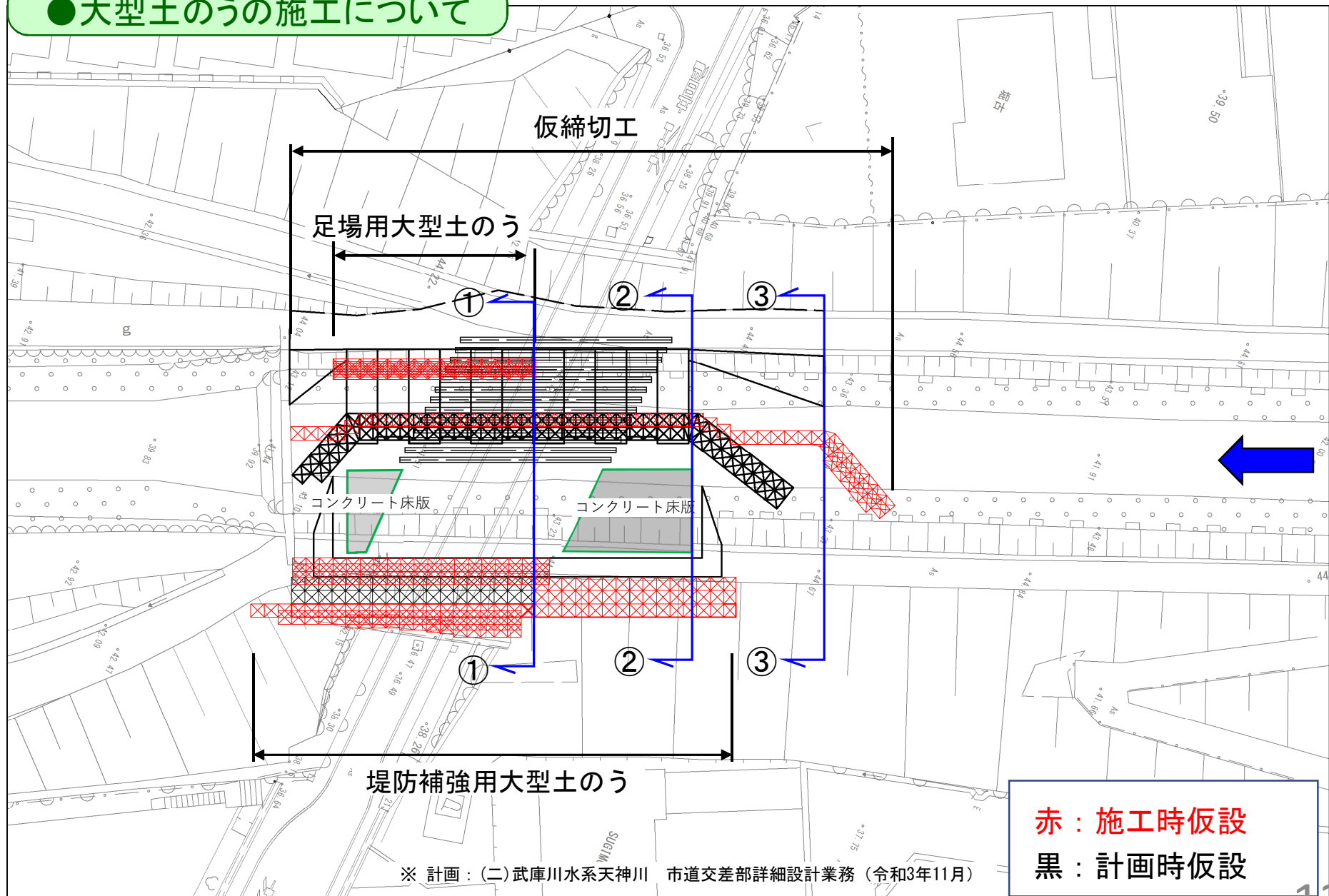
ボーリング名		調査位置		試験機	
WL-1		兵庫県宝塚市兵庫県伊丹市荒牧地先		D0-D	
孔口標高	TP 39.31m	角	180°	方	北
総削孔長	5.00m	度	0°	位置	北緯 30° 東経 130°
標尺	高さ	現場土質名(模様)	地盤材料の工学的分類	色相対観調度	コア採取率(%) 最大コア長
(m)	(m)	(m)			
1		シルト混じり砂礫	灰緑 質炭礫		
2		盛土礫質土層 (Bg)			
3		沖積粘性土層 (Ac)			
3.38	3.38	砂質シルト	緑灰		
3.41	4.4	砂質粘土	灰緑		
3.43	5.0	砂質粘土			
<p>注：標尺は0.2-50mm程度の角一帯角礫主体。マトリックスは細中砂主体でシルト全粒に混入。含水量は少ない(位-2.50%程度)が多い。</p> <p>粘性小、細中砂および炭礫物混入。含水中位。</p> <p>粘性中位、炭礫～細砂全粒に混入。含水中位。</p>					
孔内水位/測定月日	原位置試験	試験名	試験結果	深	採取方法
	度			度	採取方法
	m			m	号

ボーリングコア写真



# ⑦計画と施工の差異

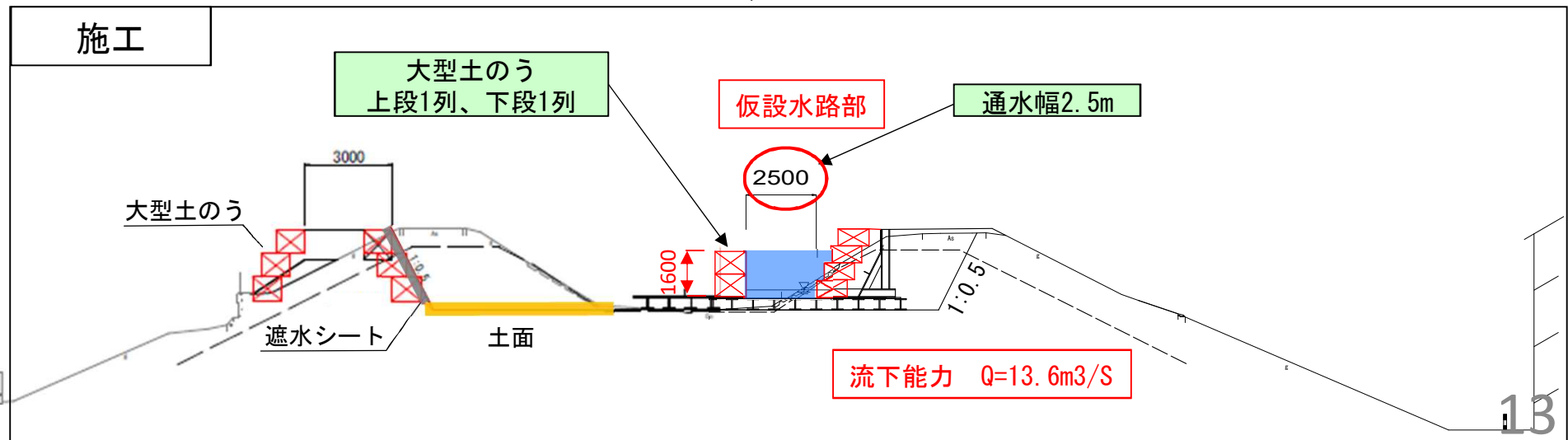
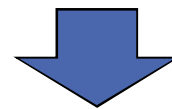
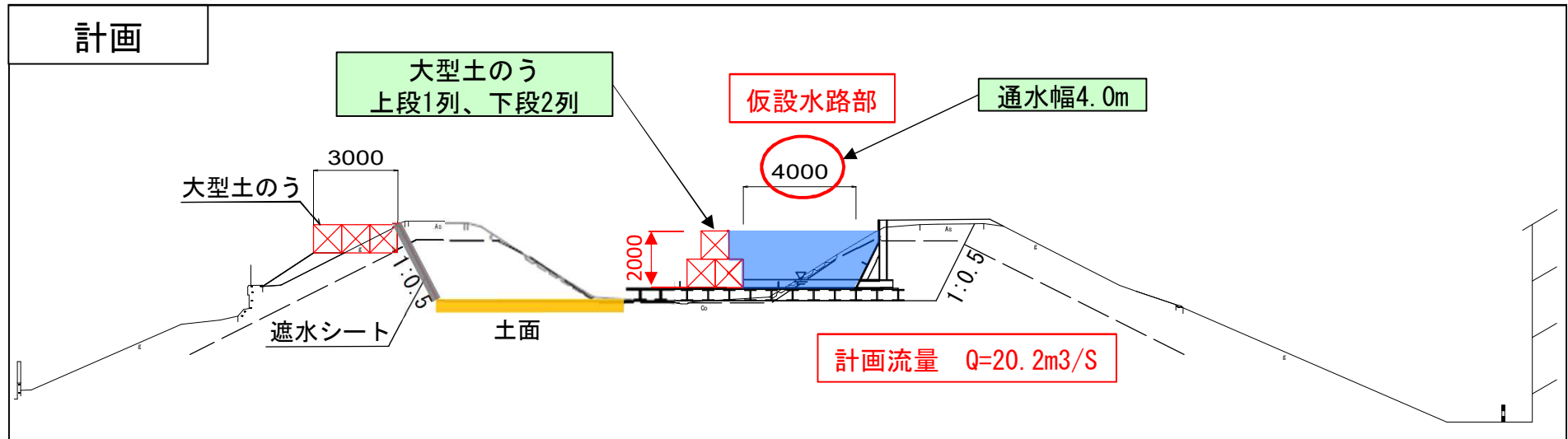
## ●大型土のうの施工について





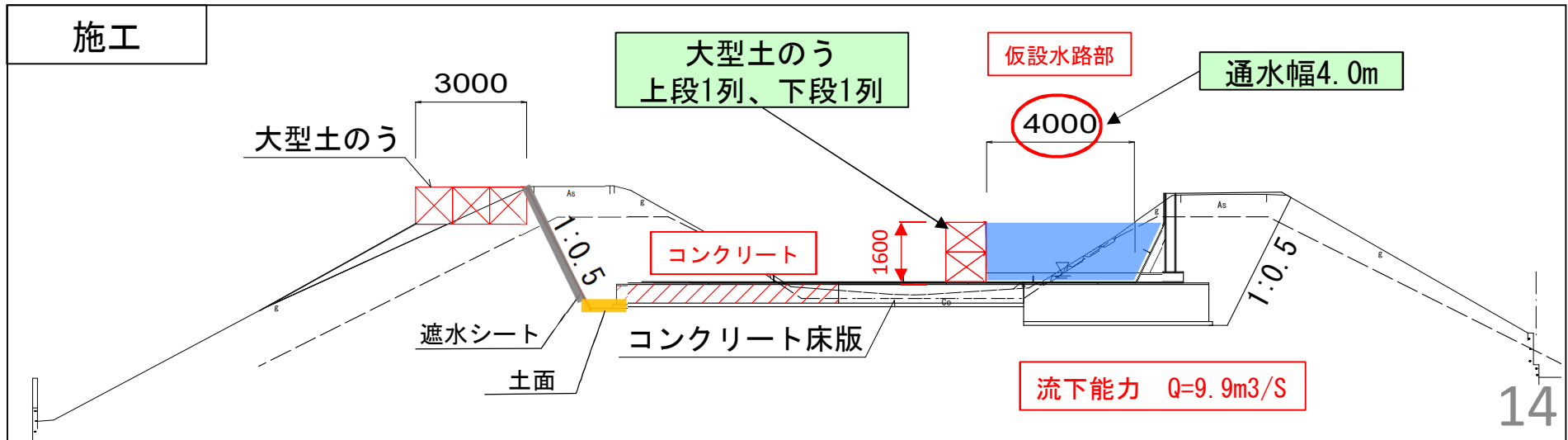
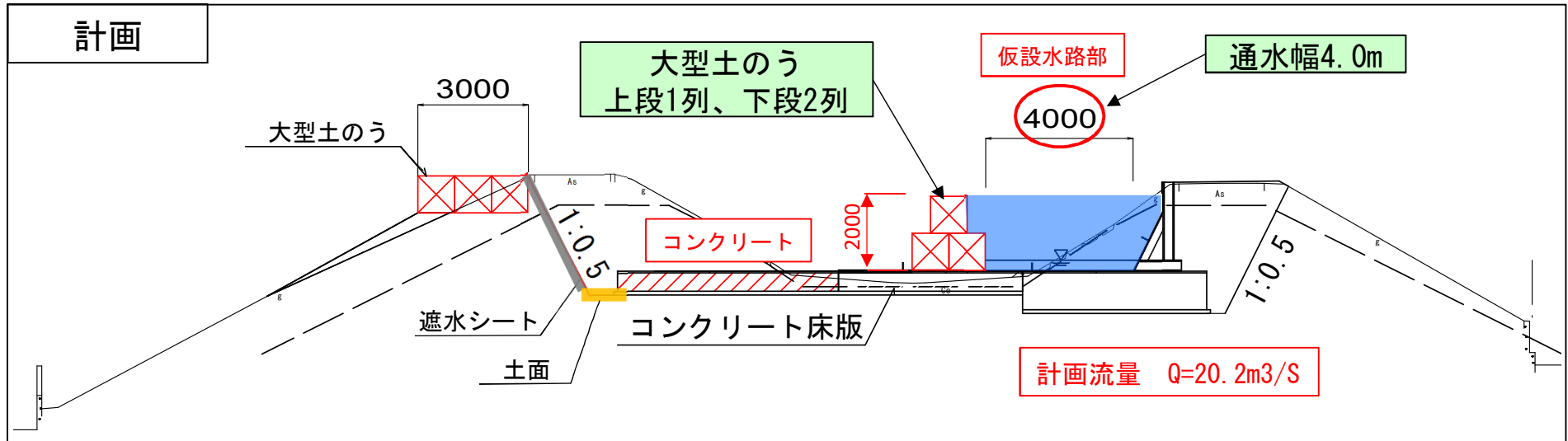
# ⑦計画と施工の差異

## ●大型土のうの施工について(①-①断面)



# ⑦計画と施工の差異

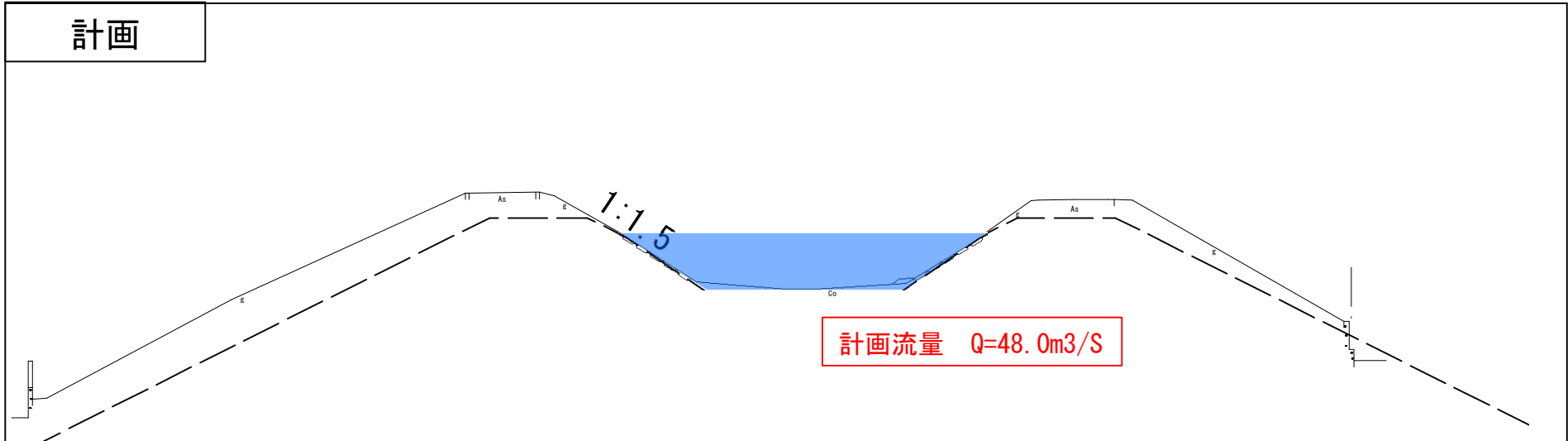
## ●大型土のうの施工について(②-②断面)



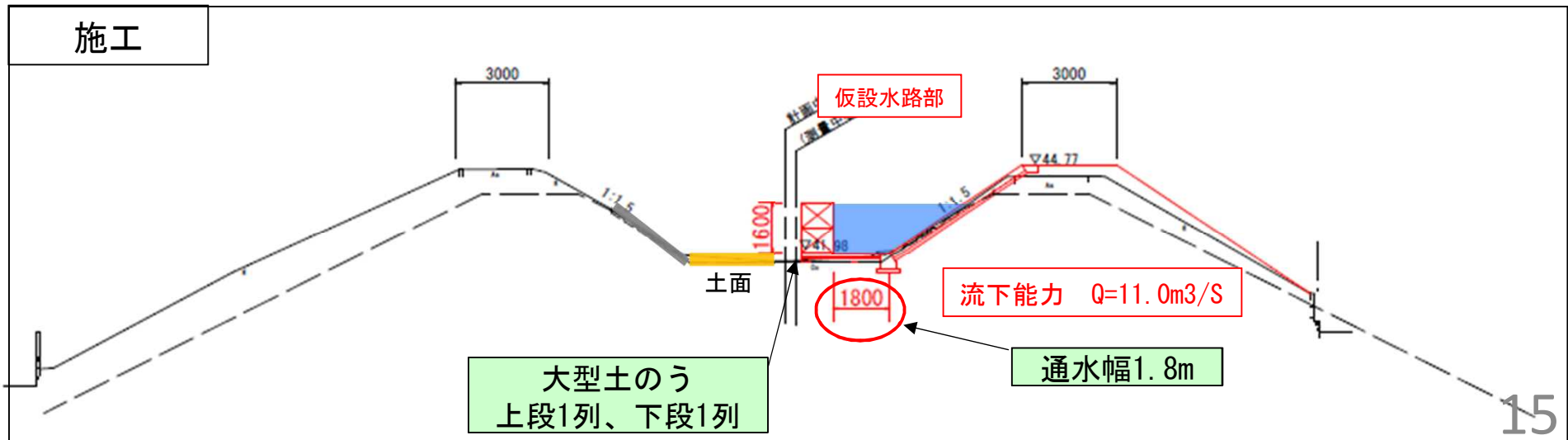
# ⑦計画と施工の差異

●大型土のうの施工について(③-③断面)

計画



施工





## 2 再現計算

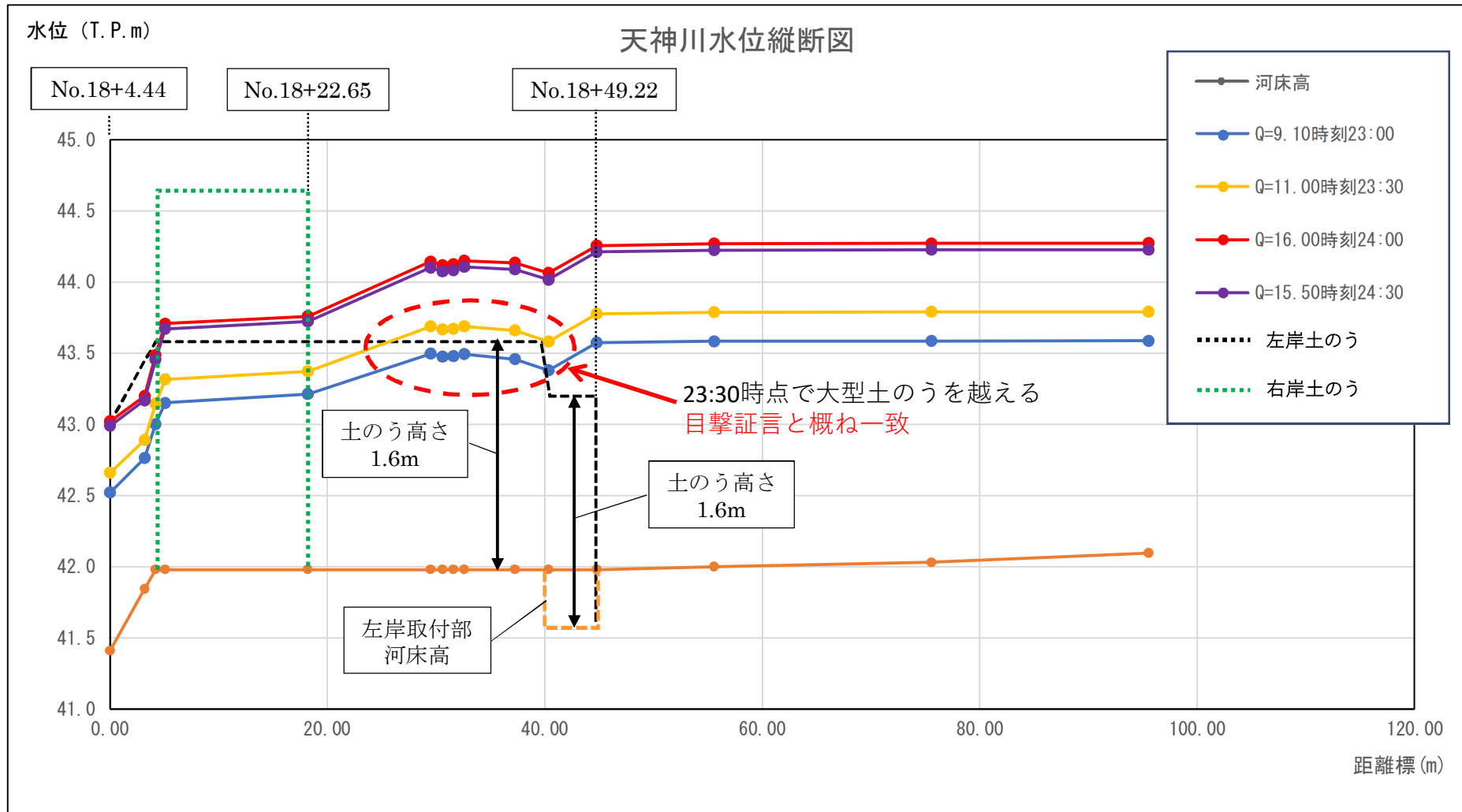
# ①被災流量、被災箇所の水位

## ■一次元不等流計算モデル条件表

項目	条件
(1) 解析手法	一次元不等流計算モデル
(2) 解析対象区間	下流端：18+4.44（落差工） 上流端：18+100（荒牧公園橋付近） ※仮締切上流端：18+49.22
(3) 河道条件	計画時：当該河川及びトンネル工事の計画断面 施工時：被災時の仮締切工設置状況を反映
(4) 境界条件	下流端水位：限界水深（流量規模別） 上流端流量：伊丹市河川カメラ映像より算定した 流量ハイドロ
(5) 計算断面位置	大型土のうの配置を踏まえて、断面変化点で設定 （計画時、施工時）
(6) 合成粗度係数	鋼製水路下流：0.015（コンクリート張） 鋼製水路区間：0.012（道路土工 排水工指針 鋼製水路の標準値） 鋼製水路上流：0.021（コンクリート張+張りブロック護岸の合成粗度）

# ①被災流量、被災箇所の水位

## ●一次元不等流計算による検証結果(水位)



# ①被災流量、被災箇所の水位

## ■二次元流況解析モデル条件表

項目	条件
(1) 解析手法	二次元不定流計算モデル（一般曲線座標系）
(2) 解析対象区間	下流端：18+4.44（落差工） 上流端：18+100（荒牧公園橋付近） ※仮締切上流端：18+49.22
(3) 河道条件	計画時：当該河川及びトンネル工事の計画断面 施工時：被災時の仮締切工設置状況を反映
(4) 境界条件	下流端水位：限界水深（流量規模別） 上流端流量：伊丹市河川カメラ映像より算定した 流量ハイドロ
(5) 解析メッシュ分割	縦横断方向：50cm程度 （施工時の最小締切り幅1.8m、大型土のうの大きさ幅1.0mを表現）
(6) 合成粗度係数	鋼製水路下流：0.015（コンクリート張） 鋼製水路区間：0.012（道路土工 排水工指針 鋼製水路の標準値） 鋼製水路上流：0.021（コンクリート張+張りブロック護岸の合成粗度）

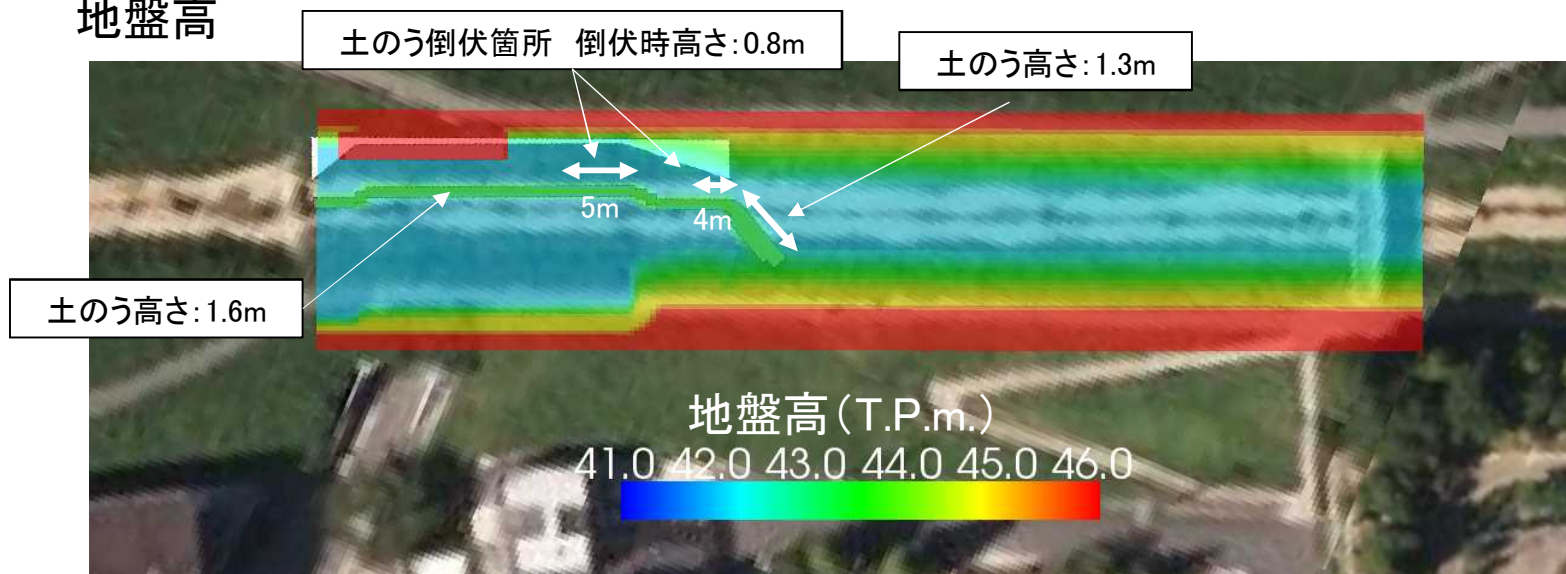
# ①被災流量、被災箇所の水位

## ●二次元流況解析の諸元

メッシュ図



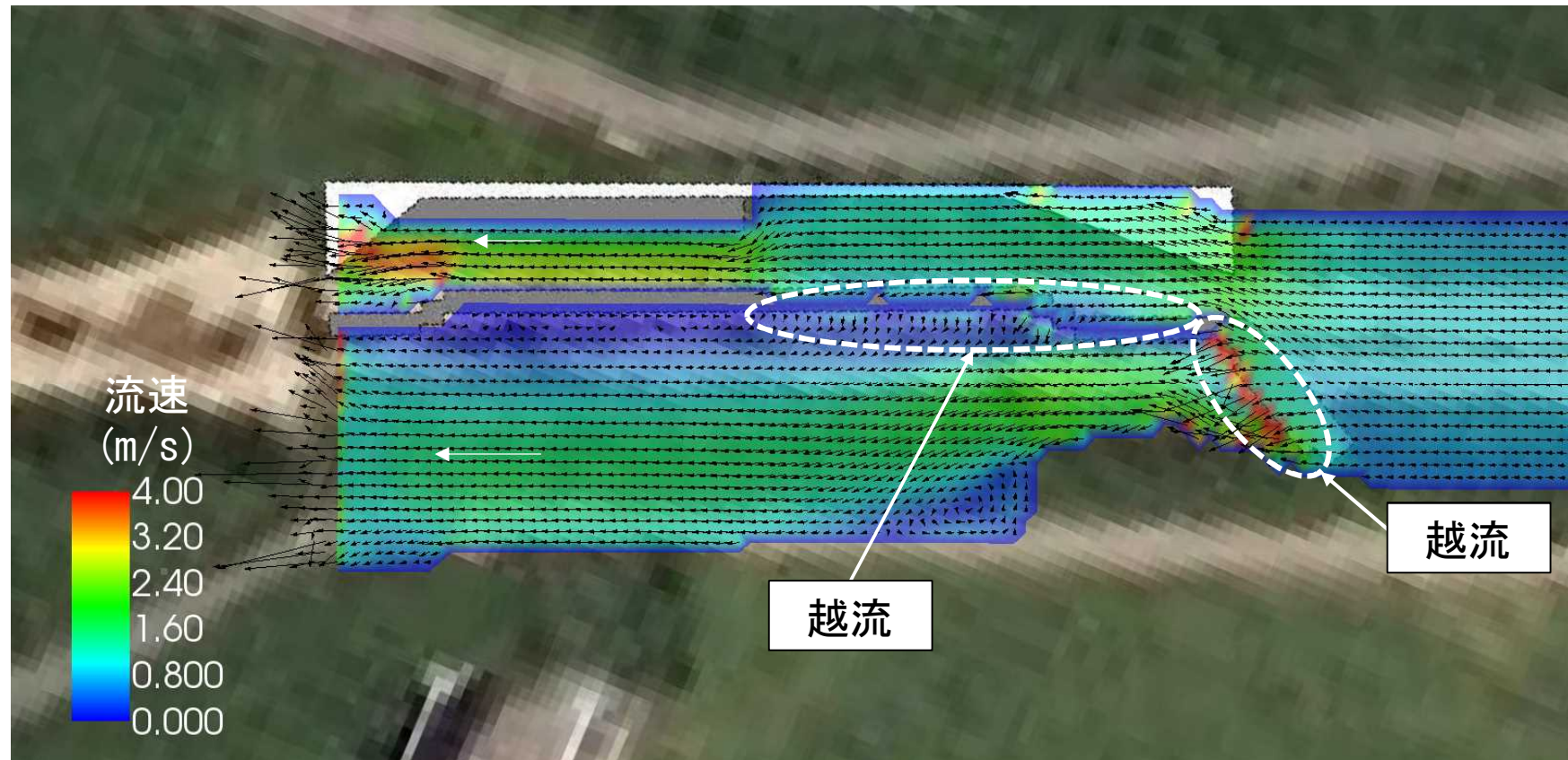
地盤高





# ①被災流量、被災箇所の水水位

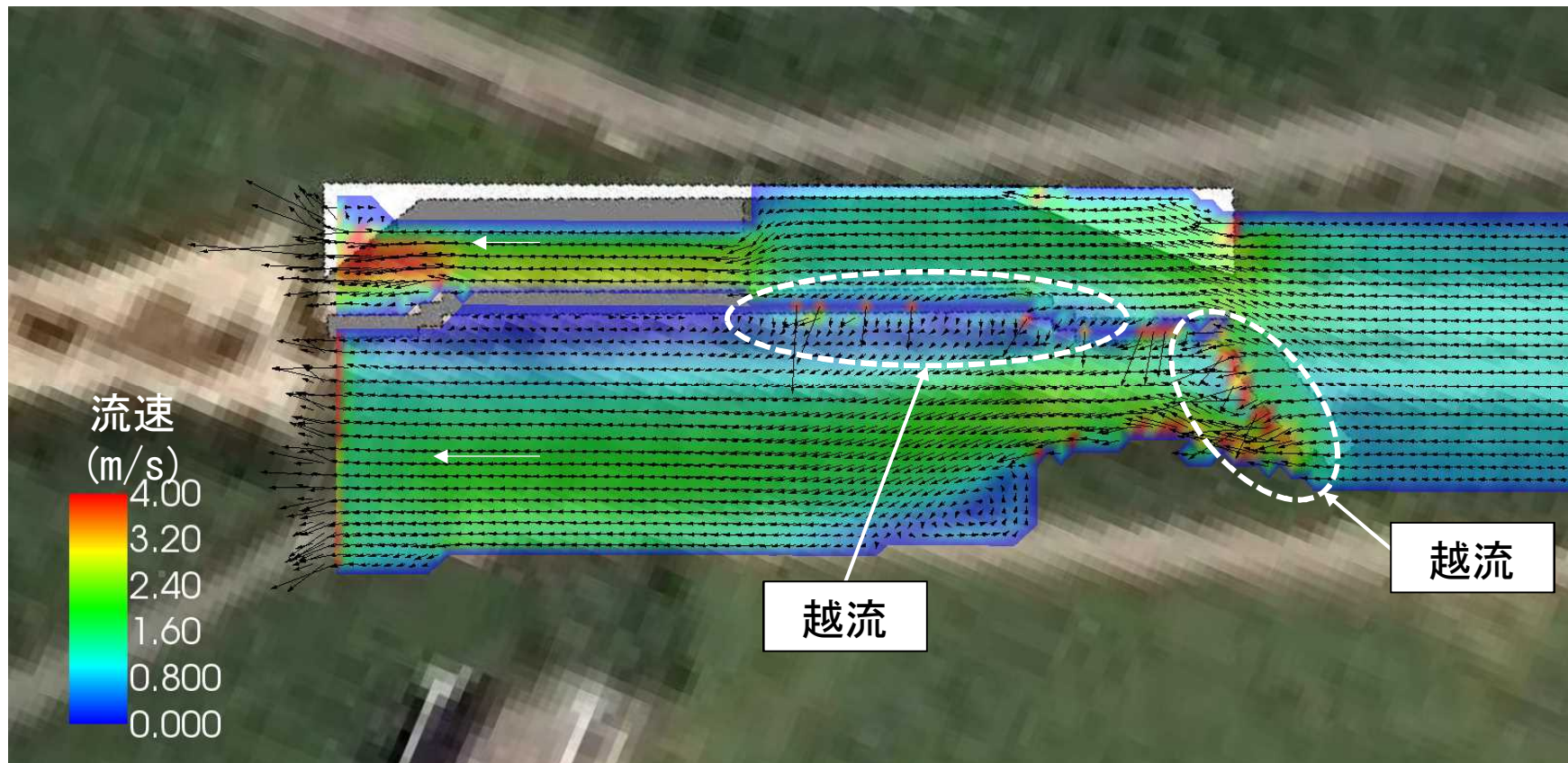
●二次元流況解析による検証結果(流向、流速、目撃証言との整合)



5月7日 23:30時点(Q=11.0m<sup>3</sup>/s)

# ①被災流量、被災箇所の水水位

●二次元流況解析による検証結果(流向、流速、目撃証言との整合)

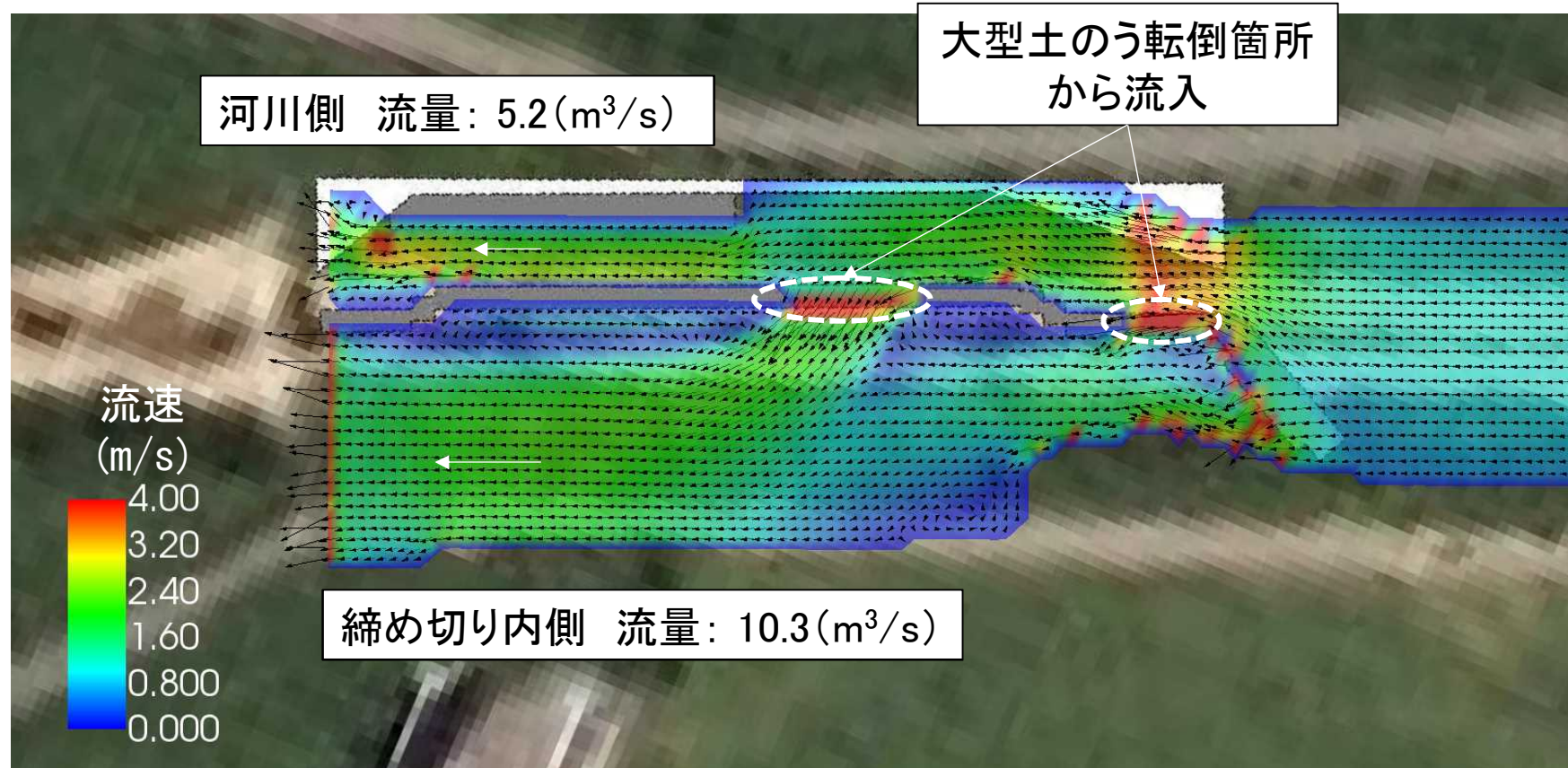


5月8日 0:00時点 (Q=16.0m<sup>3</sup>/s:ピーク時)



# ①被災流量、被災箇所の水位

●二次元流況解析による検証結果(流向、流速、目撃証言との整合)

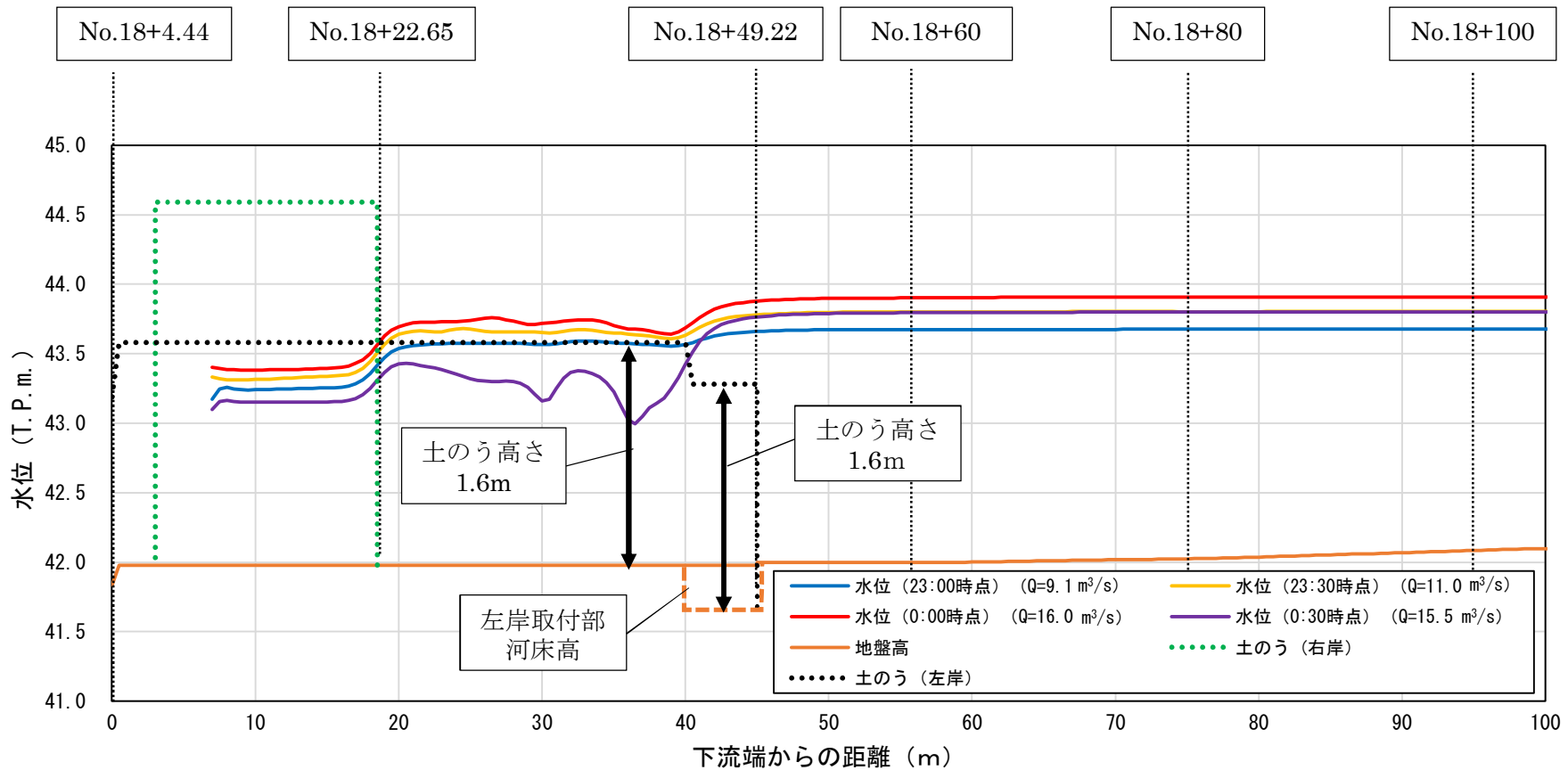


5月8日 0:30時点 ( $Q=15.5\text{m}^3/\text{s}$ : 大型土のう転倒考慮)



# ①被災流量、被災箇所の水位

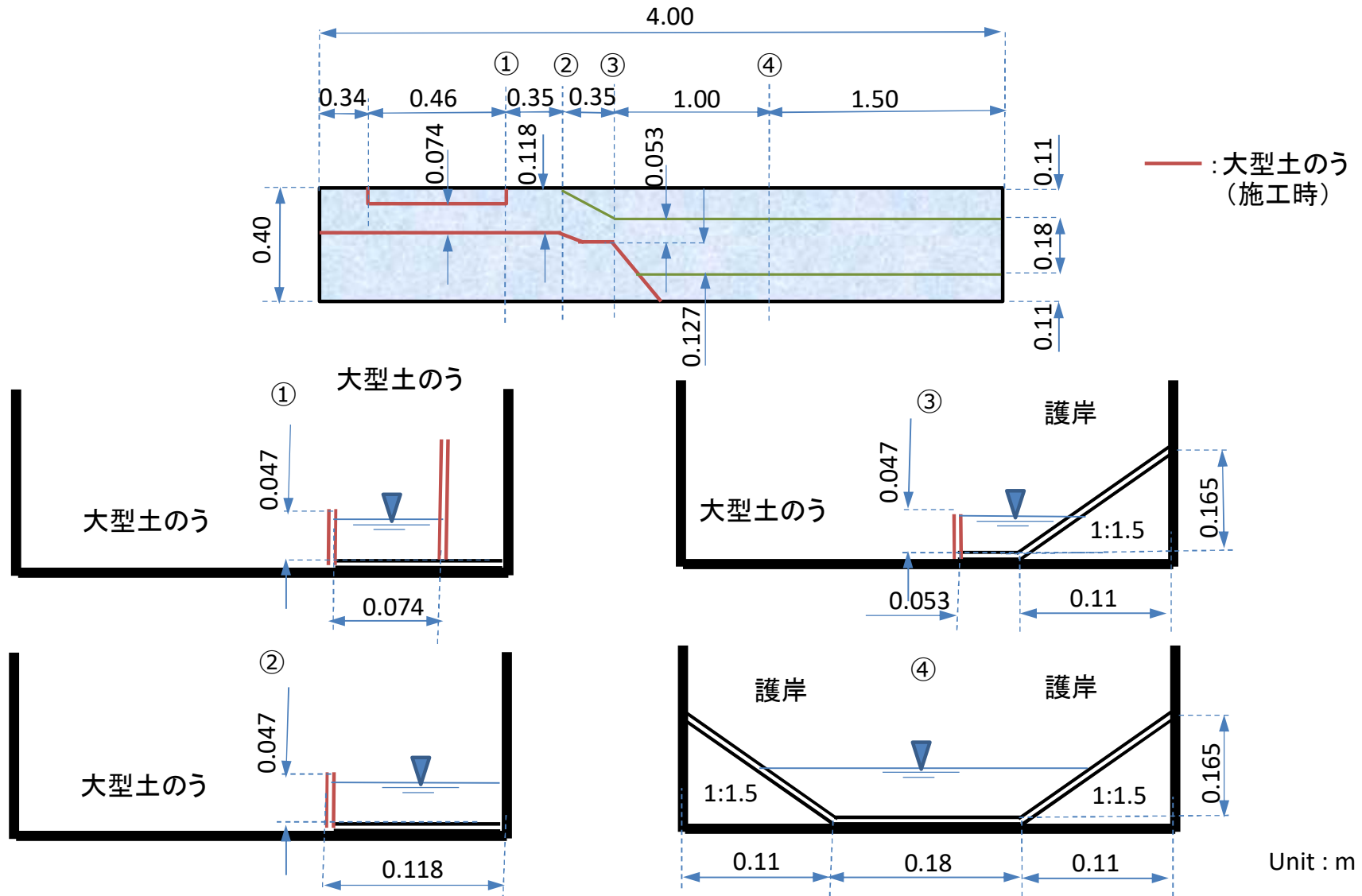
● 二次元流況解析による検証結果(水位、目撃証言との整合)



水位縦断図(時系列)

# ①被災流量、被災箇所の水水位

## ●水理模型実験



水理模型の概要(縮尺1/34)

# ①被災流量、被災箇所の水位

## ●水理模型実験



ピーク時 ( $Q=16.0\text{m}^3/\text{s}$ )

越流が多い箇所

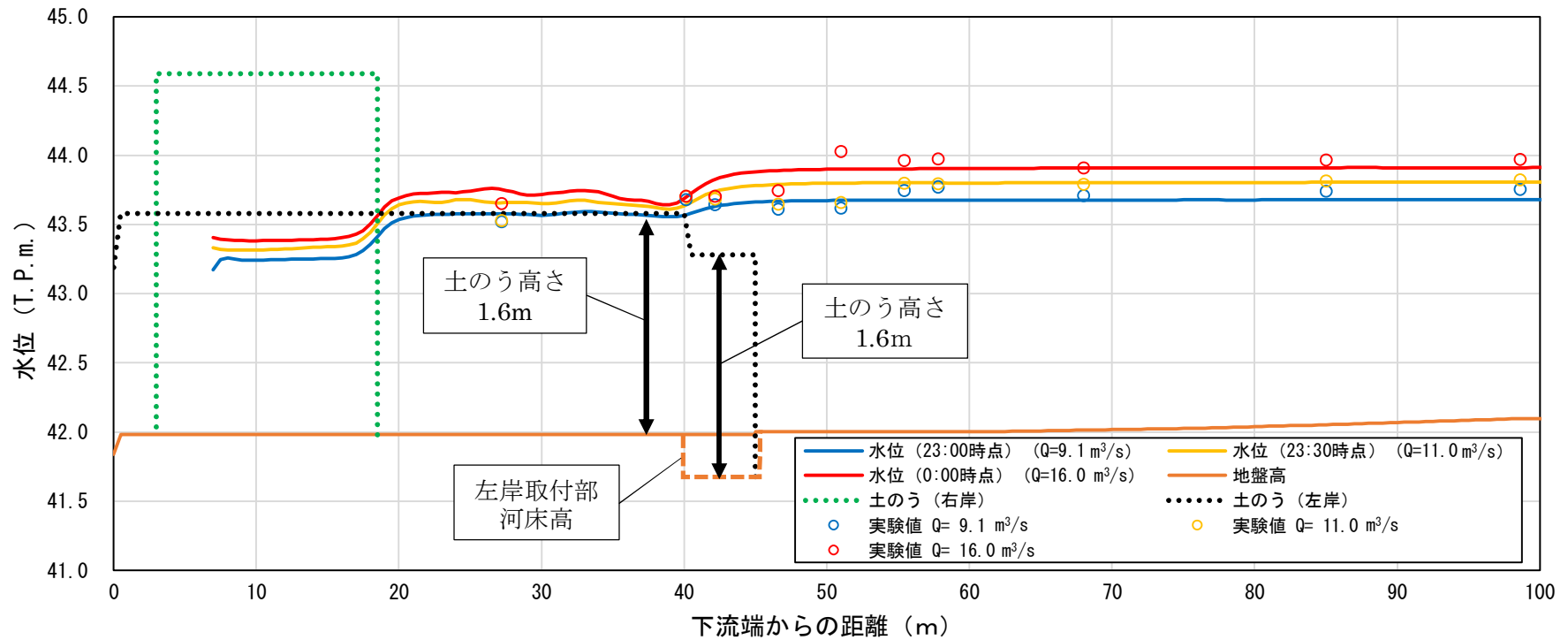
越流が多い箇所



ピーク時 ( $Q=16.0\text{m}^3/\text{s}$ )

# ①被災流量、被災箇所の水位

## ●水理模型実験と2次元不等流計算の流況の整合

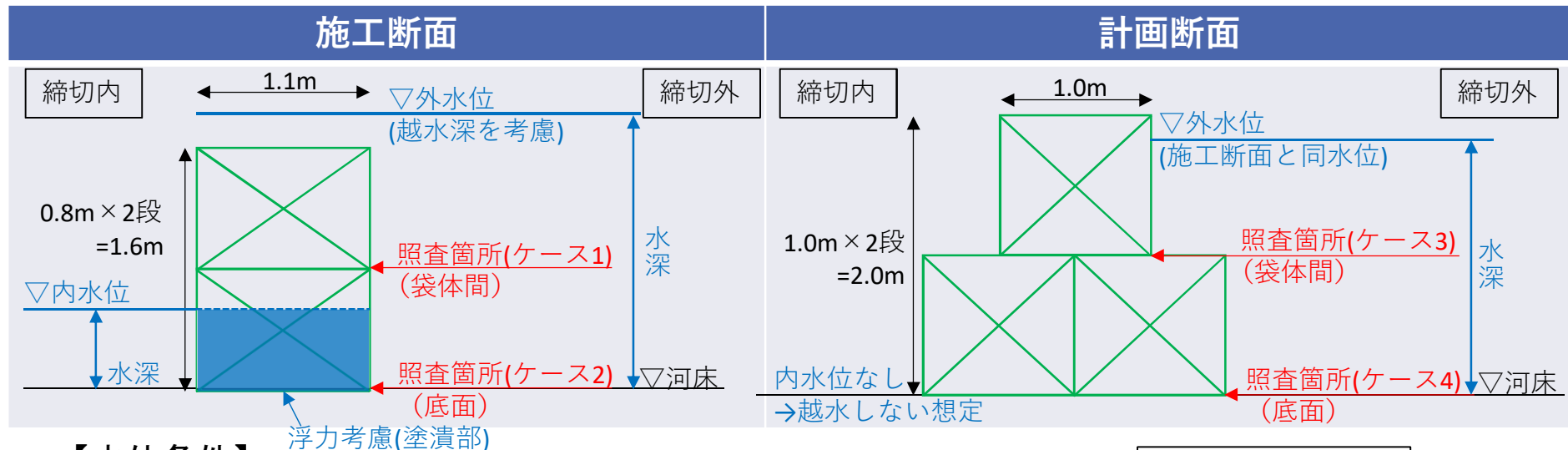


水位縦断図(時系列)

## ②大型土のうの安定性

### 【計算モデル】

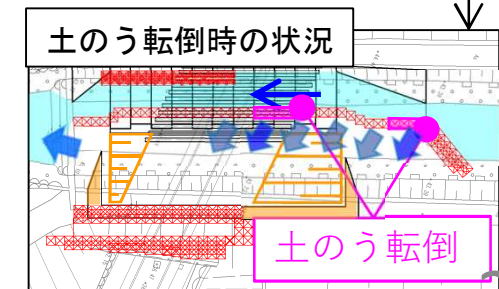
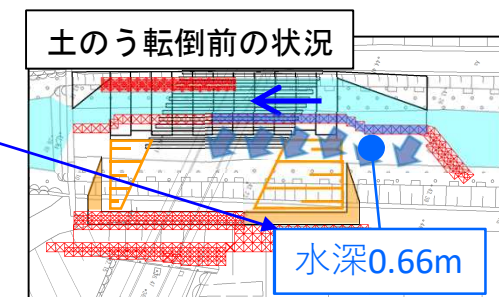
- 大型土のうの安定性照査を実施する「施工断面」と「計画断面」を下表に示す。



### 【水位条件】

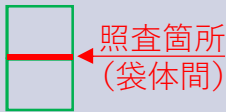
- 施工断面は締切内0.66m<sup>\*1</sup>の湛水を考慮(土のう転倒前に湛水)
- 施工断面での越水高さは0.15m<sup>\*1</sup>(<sup>\*1</sup> 別途水理計算より算出)  
⇒土のう高さ1.6m+越水高さ0.15m=外水深1.75m
- 計画断面は施工断面と同じ外水深1.75mを設定

断面	水位条件	ケース	照査箇所
施工断面	≪外水側≫ 水深1.75m(越水)	1	袋体間
	≪内水側≫ 水深0.66m	2	底面
計画断面	≪外水側≫ 水深1.75m	3	袋体間
	≪内水側≫ なし	4	底面



## ②大型土のうの安定性

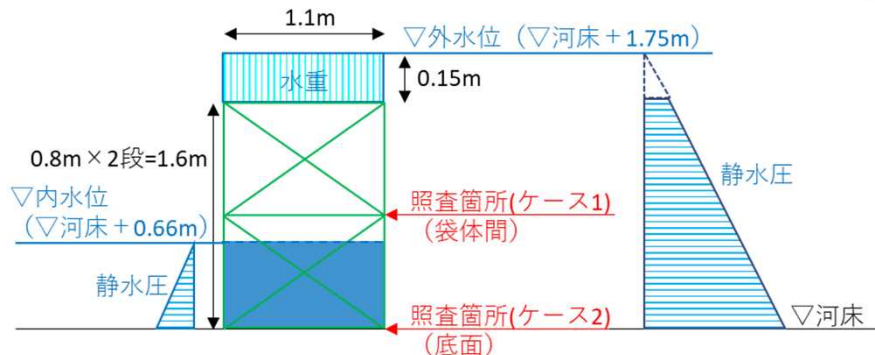
【安定計算結果】 施工断面（ケース1, 2）

ケース	水位条件	滑動照査		転倒照査	
		安全率	判定	偏心距離	判定
ケース1 	≪外水側≫ 水深1.75m ≪内水側≫ 水深0.66m	1.728	OK (>1.00)	0.088	OK (<0.367)
ケース2 	〃	0.660	NG (<1.00)	0.385	NG (>0.367)

計算モデル

大型土のうの単重：15.4kN/m<sup>3</sup>  
 袋体間の摩擦係数：0.50  
 底面の摩擦係数：0.40

：浮力考慮範囲



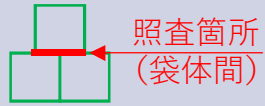
【施工断面（ケース1, 2）の考察】

- ・ 水理計算より求めた水位（外水深1.75m、締切内水深0.66m）での照査の結果、**下段の計算（ケース2）で滑動、転倒ともにNGとなった**
- 下段土のうの安定性を失い、それに連動して上段土のうも安定性を失って転倒したといえる



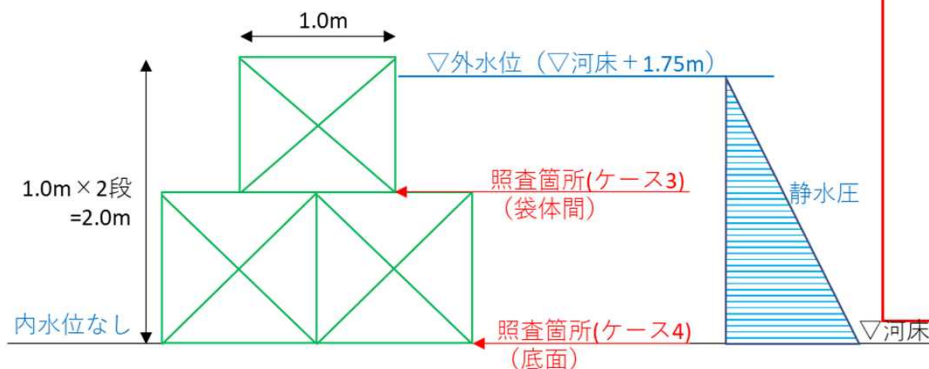
## ②大型土のうの安定性

【安定計算結果】 計画断面（ケース3, 4）

ケース	水位条件	滑動照査		転倒照査	
		安全率	判定	偏心距離	判定
ケース3 	≪外水側≫ 水深1.75m ≪内水側≫ なし	2.738	OK (>1.00)	0.046	OK (<0.333)
ケース4 	//	1.307	OK (>1.00)	0.113	OK (<0.667)

計算モデル

大型土のうの単重 : 15.4kN/m<sup>3</sup>  
 袋体間の摩擦係数 : 0.50  
 底面の摩擦係数 : 0.40



【計画断面（ケース3, 4）の考察】

- ・ 上段下段（ケース3, 4）の計算とともに滑動および転倒に対する安定性を満足する結果となった

【全ケースを踏まえての考察】

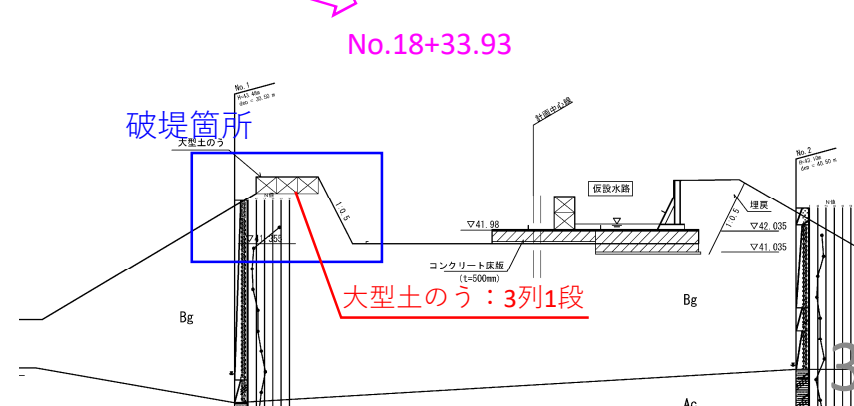
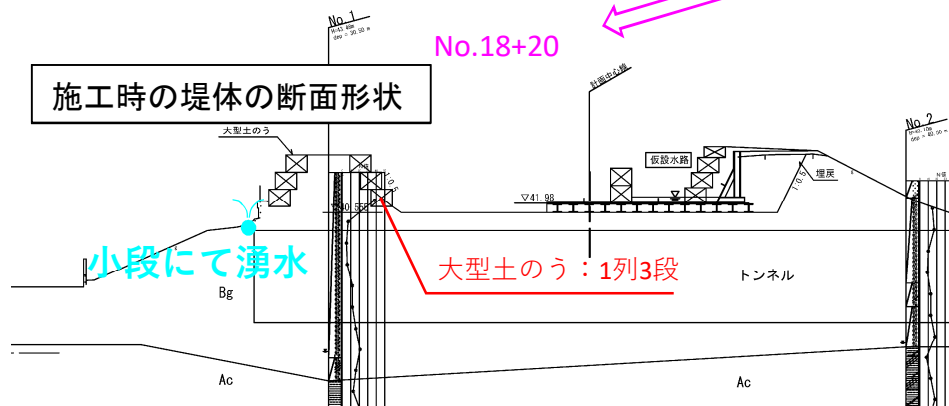
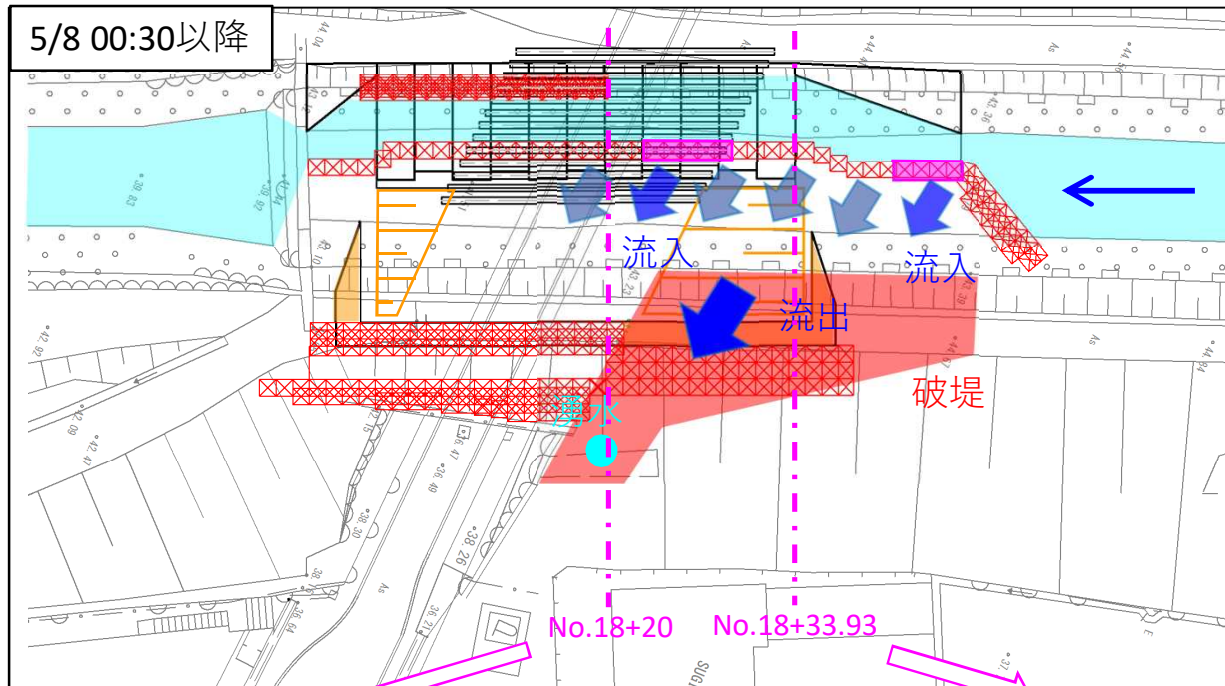
- ・ 施工断面では下段土のうの安定性を失い、それに連動して上段土のうが転倒
  - ・ 計画断面では上下段の土のうともに、滑動および転倒に対する安全性を満足
- ➡ 以上より、施工断面の影響により、大型土のうが転倒したと推察した

# ③浸透に対する安全性

## ●浸透解析の概要(解析箇所のお考え方)

### 【検討断面】

- ・検討対象断面は、湧出箇所(No. 18+20)、破堤箇所(No. 18+33.93)の2断面を対象とする





# ③浸透に対する安全性

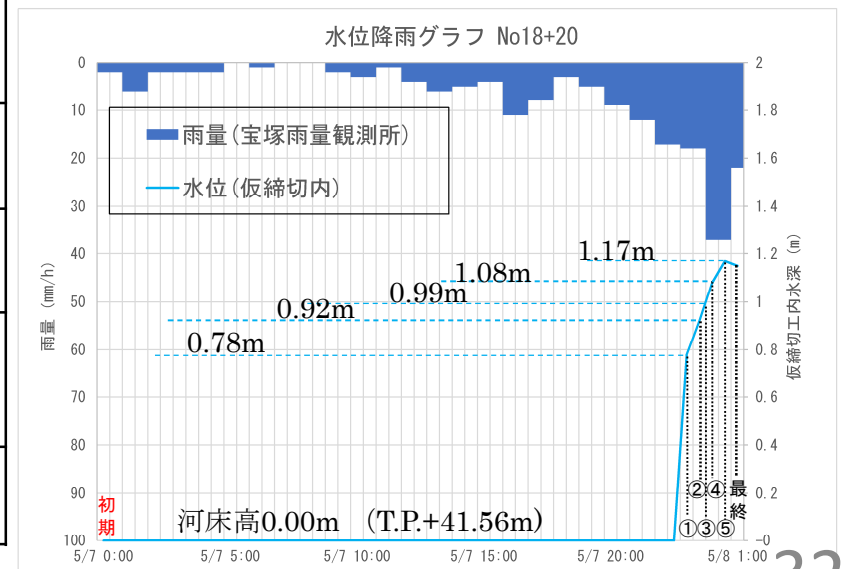
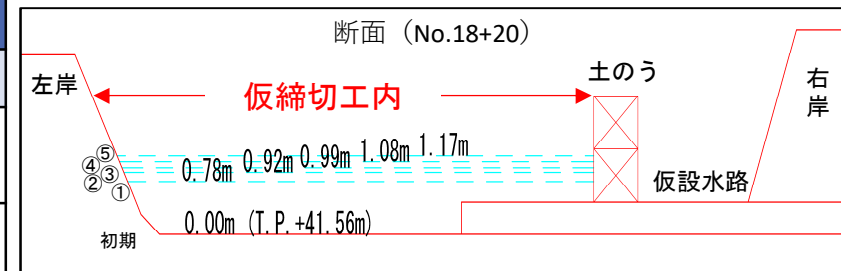
## ●浸透解析の概要(外力の考え方)

### 【外力条件】

#### ○水位条件

伊丹市河川カメラ映像より算定した流量ハイドロから二次元流況解析により仮締切工内に流入した流量から水位を算定

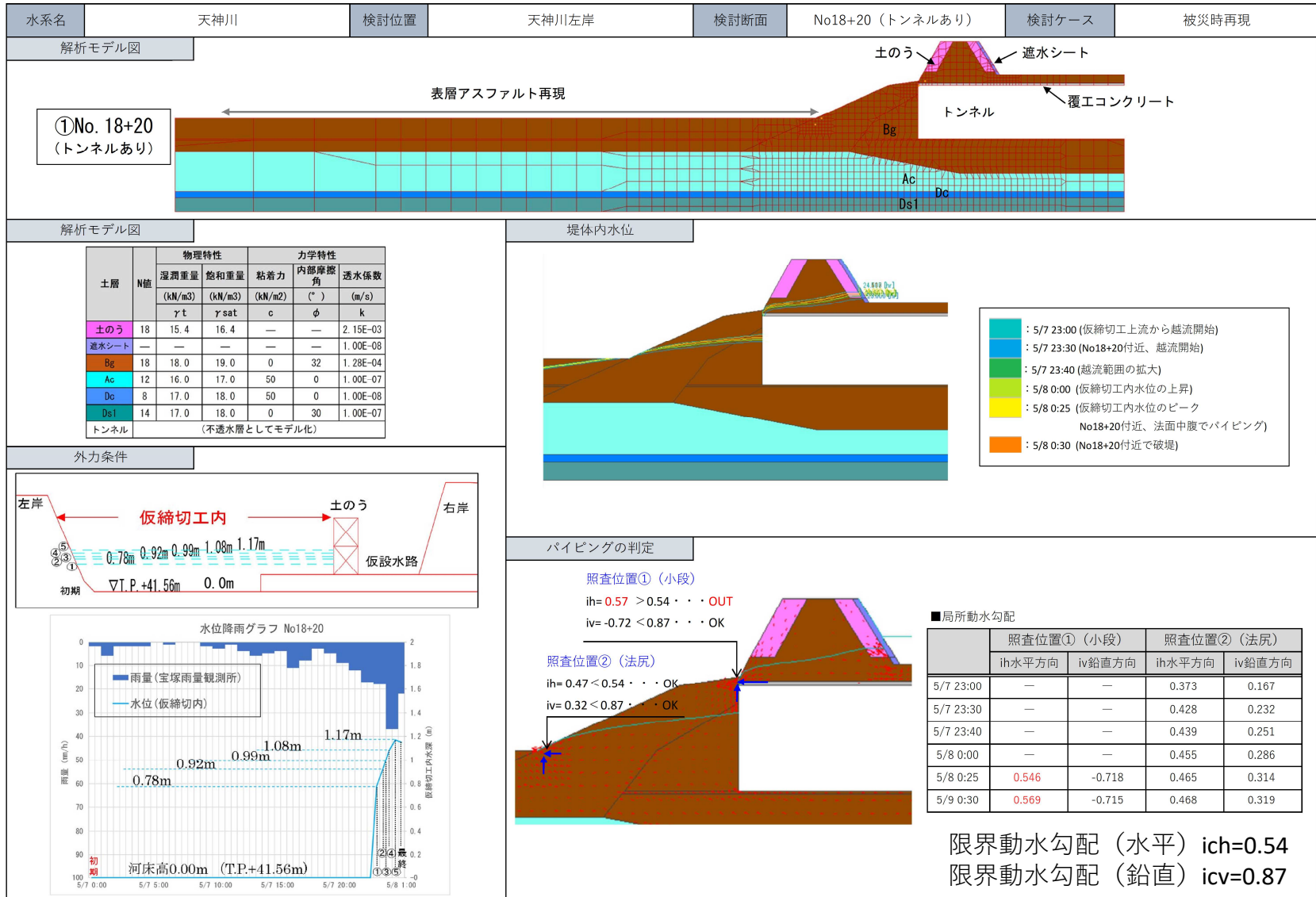
段階	時刻	被災時の状況	仮締切工内水位 (m) ※1	
			No18+20	No18+33.93
初期	~5/7 23:00迄	仮締切工内、流水なし	0.00	0.00
①	5/7 23:00	仮締切工上流から越流開始	0.78	0.85
②	5/7 23:30	No18+20付近、越流開始	0.92	1.01
③	5/7 23:40	越流範囲の拡大	0.99	1.09
④	5/8 00:00	仮締切工内水位の上昇	1.08	1.16
⑤	5/8 00:25	仮締切工内水位のピーク No18+20付近、法面中腹 でパイピング	1.17	1.23
最終	5/8 00:30	No18+20付近で破堤	1.15	1.20



※1 河床土面からの水位

# ③浸透に対する安全性

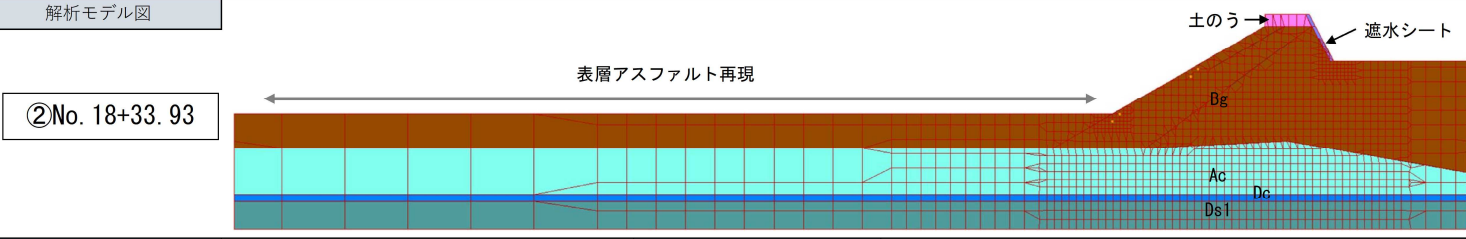
## ●浸透解析結果



# ③浸透に対する安全性

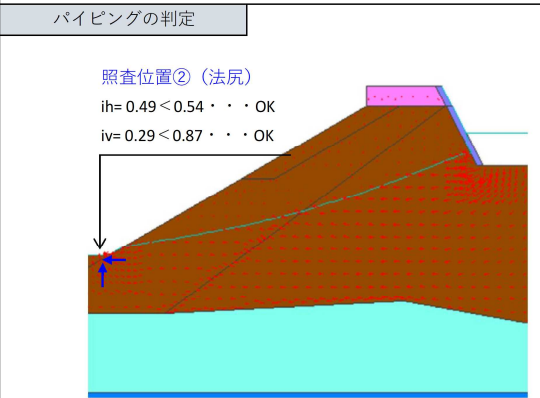
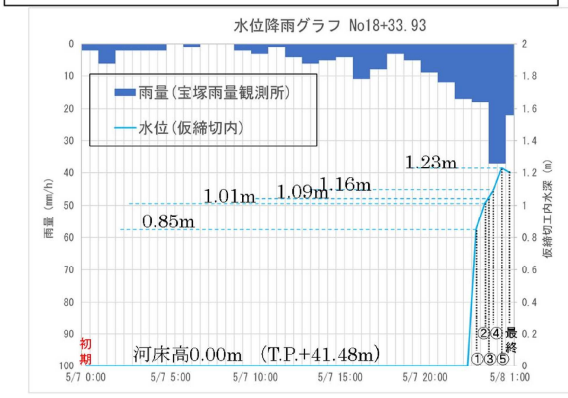
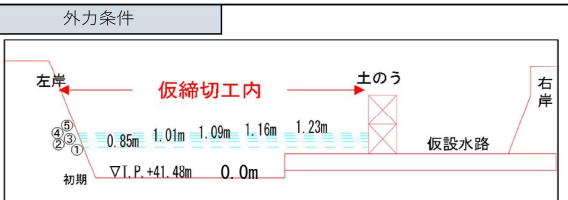
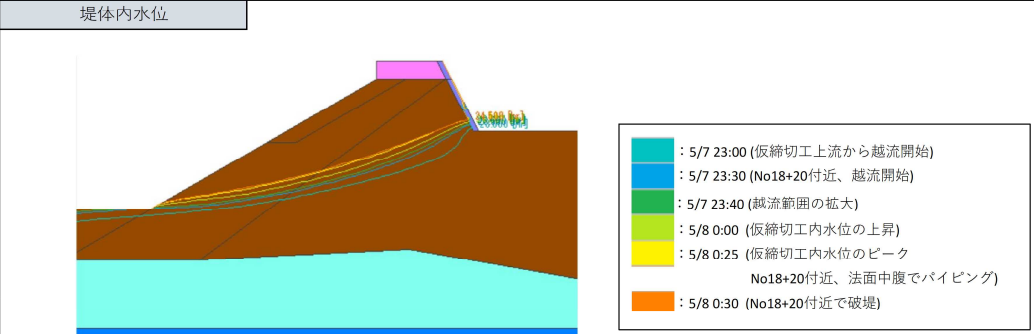
## ●浸透解析結果

水系名	天神川	検討位置	天神川左岸	検討断面	No18+33.93	検討ケース	被災時再現
-----	-----	------	-------	------	------------	-------	-------



解析モデル図

土層	N値	物理特性		力学特性		
		湿潤重量 (kN/m <sup>3</sup> ) $\gamma_t$	飽和重量 (kN/m <sup>3</sup> ) $\gamma_{sat}$	粘着力 (kN/m <sup>2</sup> ) c	内部摩擦角 (°) $\phi$	透水係数 (m/s) k
土のう	18	15.4	16.4	—	—	2.15E-03
Bg	18	18.0	19.0	0	32	1.28E-04
Ac	12	16.0	17.0	50	0	1.00E-07
Dc	8	17.0	18.0	50	0	1.00E-08
Ds1	14	17.0	18.0	0	30	1.00E-07
トンネル		(不透水層としてモデル化)				



■局所動水勾配

	照査位置① (小段)		照査位置② (法尻)	
	ih水平方向	iv鉛直方向	ih水平方向	iv鉛直方向
5/7 23:00			—	—
5/7 23:30			0.067	0.029
5/7 23:40			0.193	0.104
5/8 0:00	小段なし		0.372	0.213
5/8 0:25	小段なし		0.475	0.281
5/9 0:30	小段なし		0.494	0.294

限界動水勾配 (水平)  $ich = 0.54$   
 限界動水勾配 (鉛直)  $icv = 0.87$

# ③浸透に対する安全性

## ●浸透解析結果

### 【浸透流解析結果】

○ No. 18+20小段において、**パイピング**が生じる結果となった。

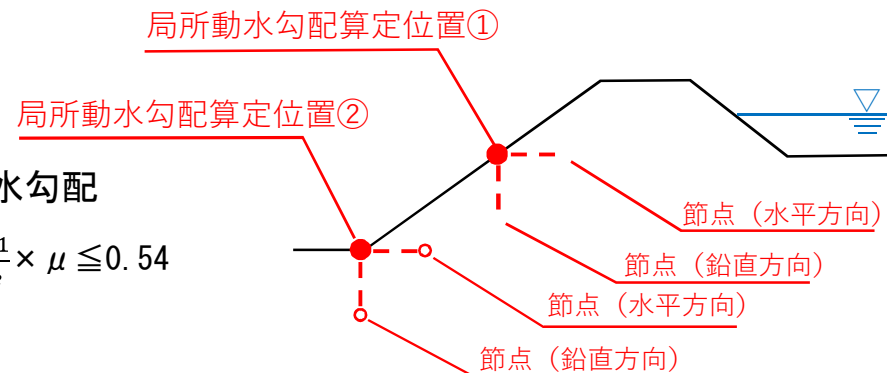
番号	検討位置	検討断面	検討ケース	局所動水勾配 <i>i</i> (水平方向 : >0.54でNG、鉛直方向 : >0.87でNG)					
				照査ポイント① (小段)			照査ポイント② (法尻)		
				水平 <i>i<sub>h</sub></i>	鉛直 <i>i<sub>v</sub></i>	判定	水平 <i>i<sub>h</sub></i>	鉛直 <i>i<sub>v</sub></i>	判定
①	No. 18+20	施工時断面	トンネルあり	0.57	-0.72	NG	0.47	0.32	OK
②	No18+33.93	施工時断面	—	(小段なし)			0.49	0.29	OK

### パイピングに対する安全性照査

・ 局所動水勾配*i* =  $\frac{\text{節点における圧力}}{\text{節点間の距離}}$

・ 限界動水勾配*i<sub>c</sub>* = 土粒子の動く限界の動水勾配

$$i_c(\text{鉛直方向}) = \frac{G_s - 1}{1 + e} \leq 0.87, \quad i_c(\text{水平方向}) = \frac{G_s - 1}{1 + e} \times \mu \leq 0.54$$



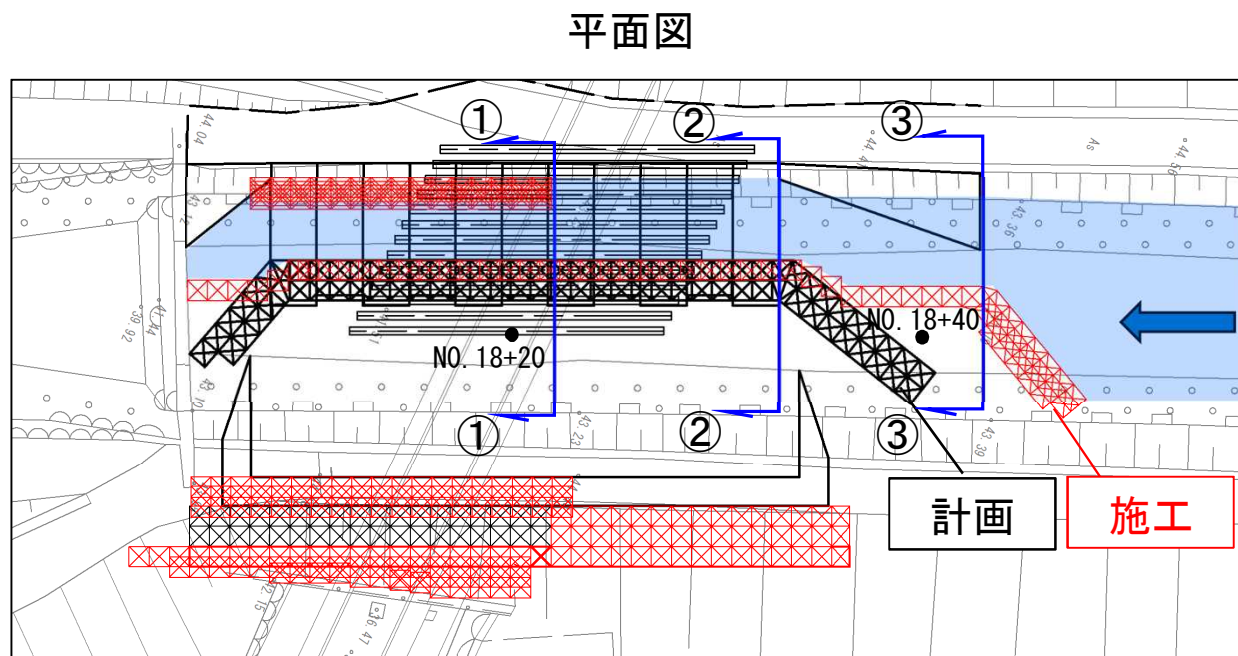
### 3 氾濫事象の再現



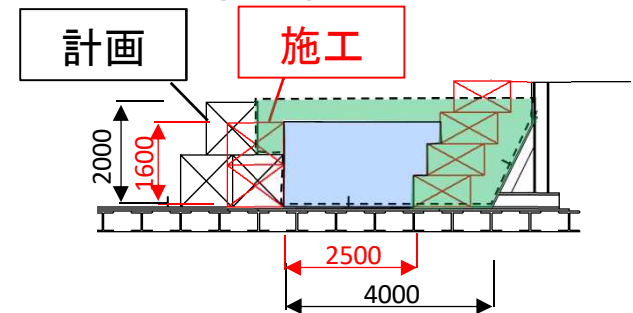
# 氾濫事象の再現

## ● 氾濫再現水位

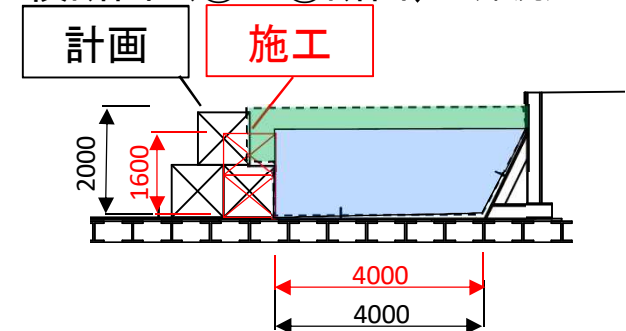
- 計画時、施工時の横断面により不定流計算を行い、仮設水路の水位を再現  
(流量は上流伊丹市ライブカマより再現した流量ハイドロによる)



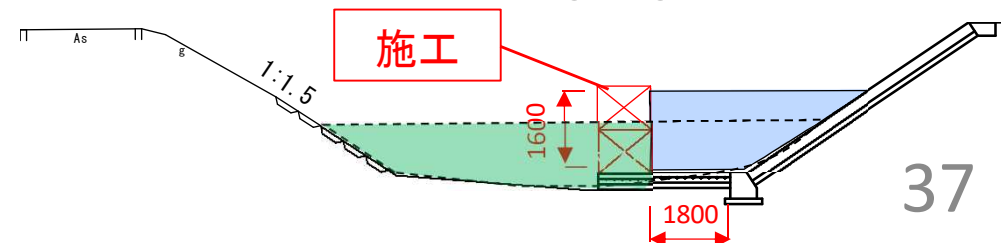
横断面図 (①-①断面) (下流)



横断面図 (②-②断面) (中流)

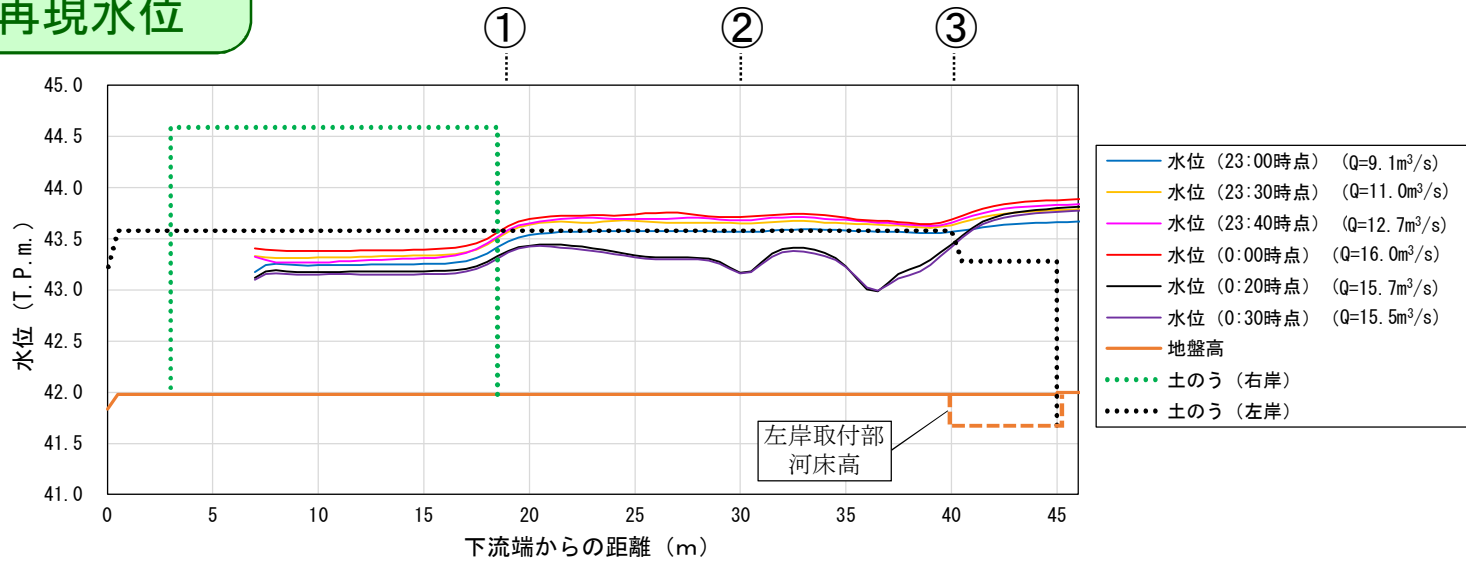


横断面図 (③-③断面) (上流)

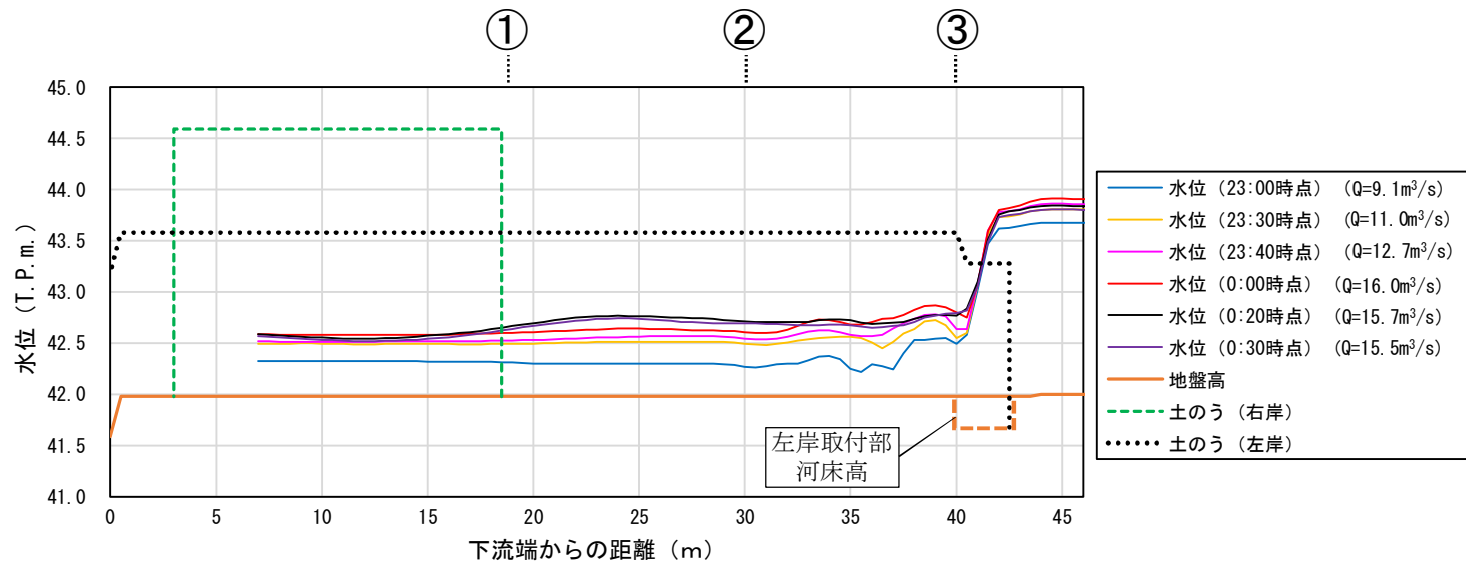


# ①被災流量、被災箇所の水位

## ● 氾濫再現水位



水位縦断図(仮設水路内中央)

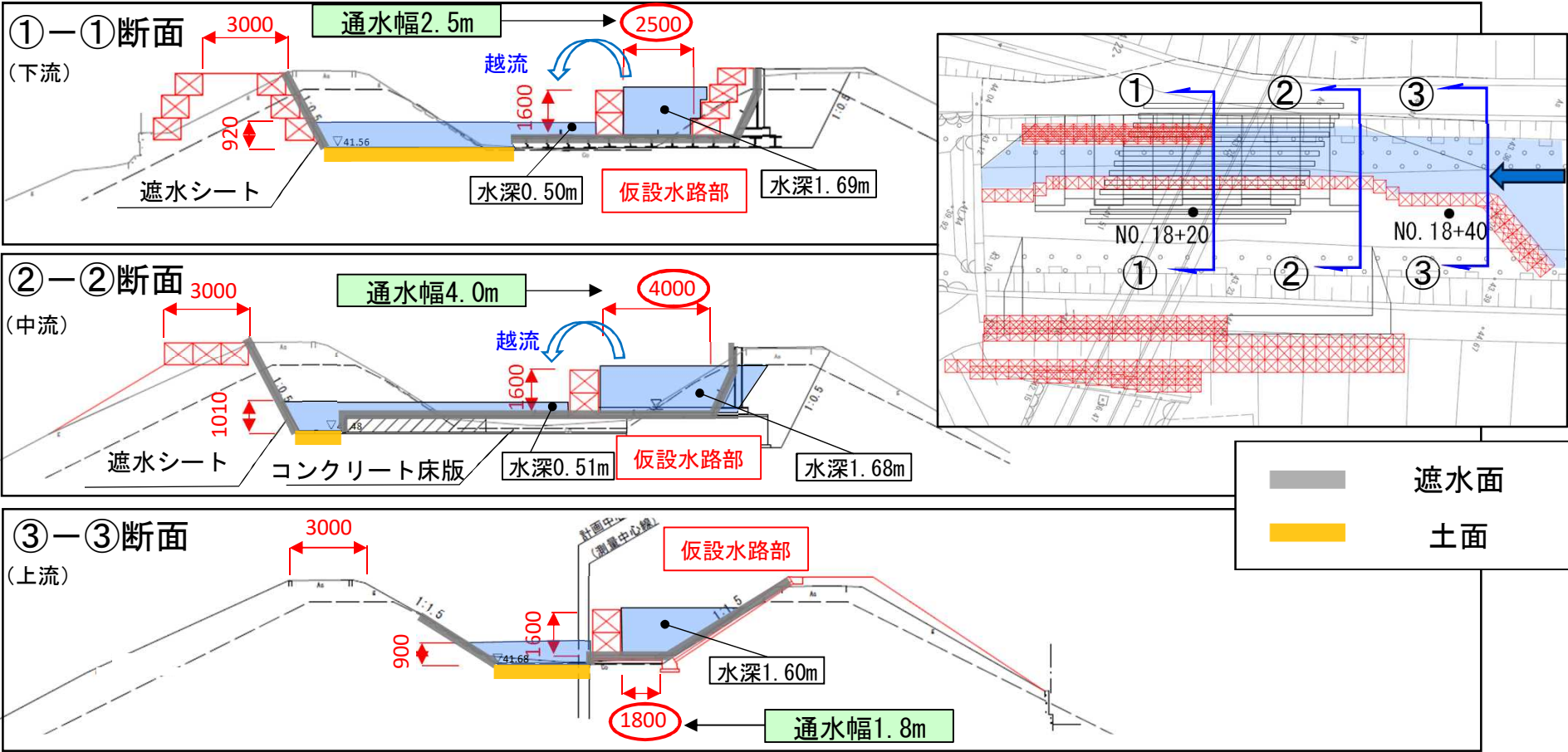


水位縦断図(假締切内中央)

# 氾濫事象の再現

## ●時刻歴の状況再現 5/7(日)23:30頃

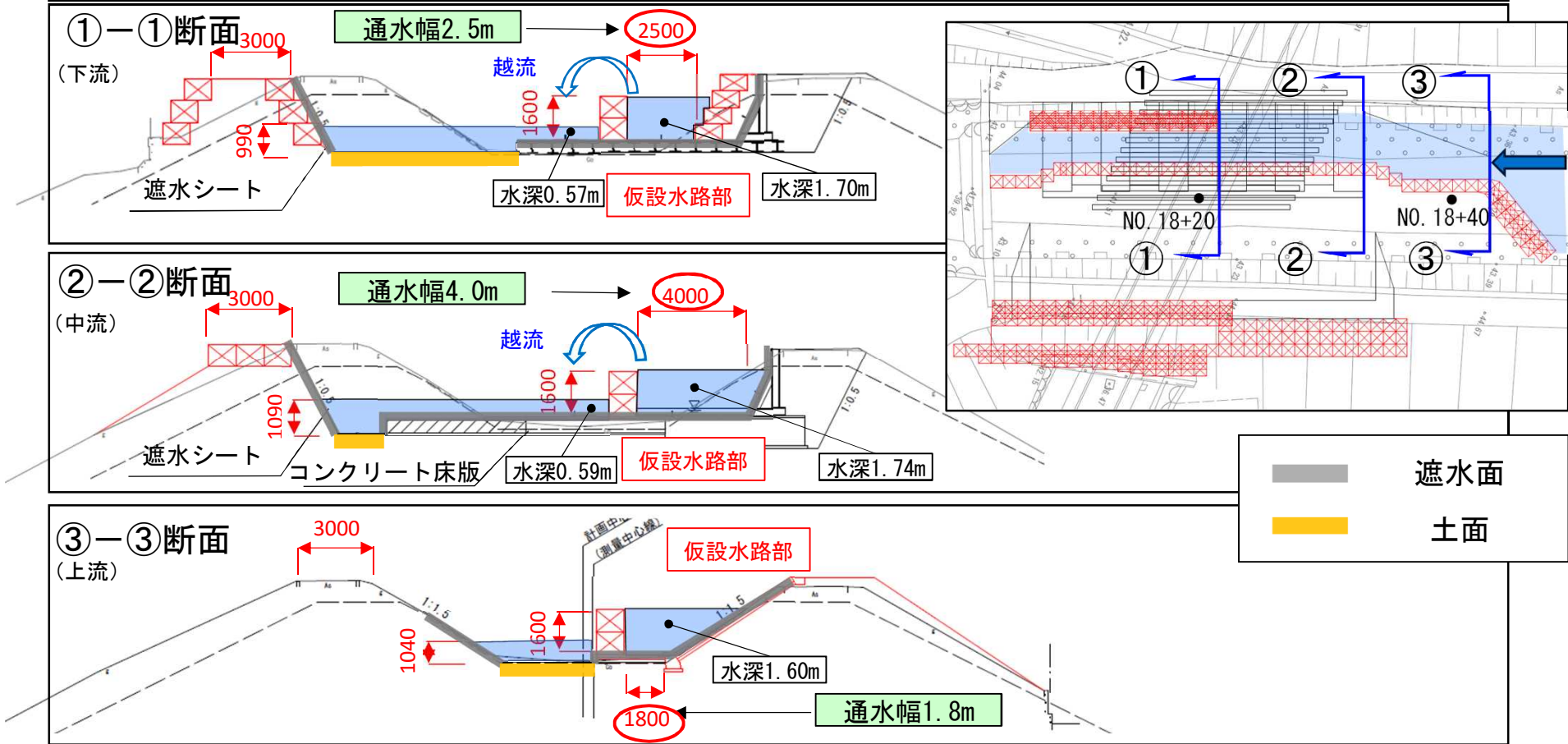
日時		目撃証言	再現流量	仮締切内の再現水位
5/7 (日)	23:30頃	No. 18+20付近で大型土のう越流開始	11.0m <sup>3</sup> /s	0.50m



# 氾濫事象の再現

## ●時刻歴の状況再現 5/7(日)23:40頃

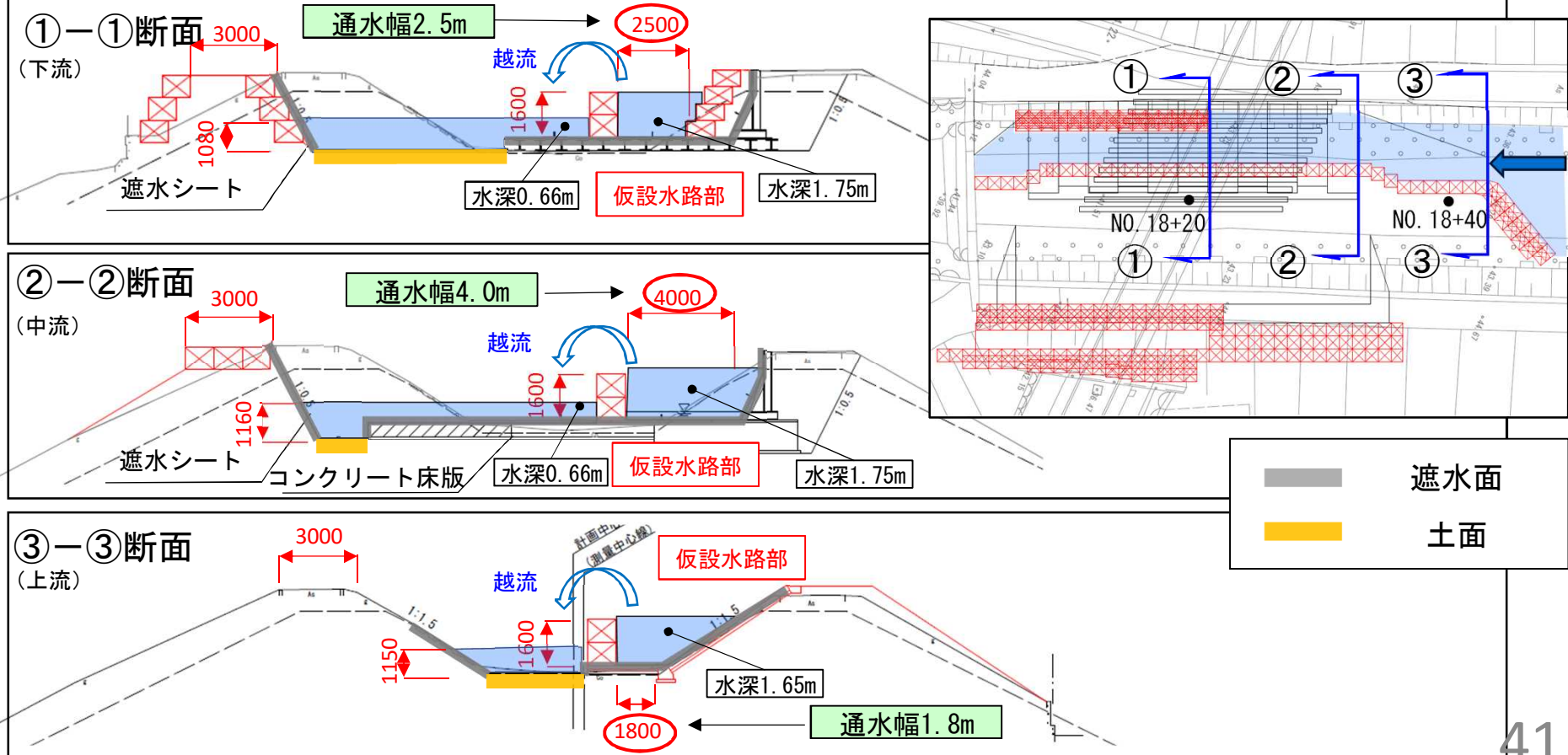
日時	目撃証言	再現流量	仮締切内の再現水位
5/7(日) 23:40頃	No. 18+20からNo. 18+40付近で大型土のう越流が拡大	12.7m <sup>3</sup> /s	0.57m



# 氾濫事象の再現

## ●時刻歴の状況再現 5/8(月)0:00頃

日時		目撃証言	再現流量	仮締切内の再現水位
5/8 (月)	0:00頃	No. 18+20、No. 18+40付近で大型土のう越流が継続 左岸側に流水が流れ込み、仮締切内の水位が上昇 (大型土のうの2/3程度、約60cm)	16.0m <sup>3</sup> /s	0.66m

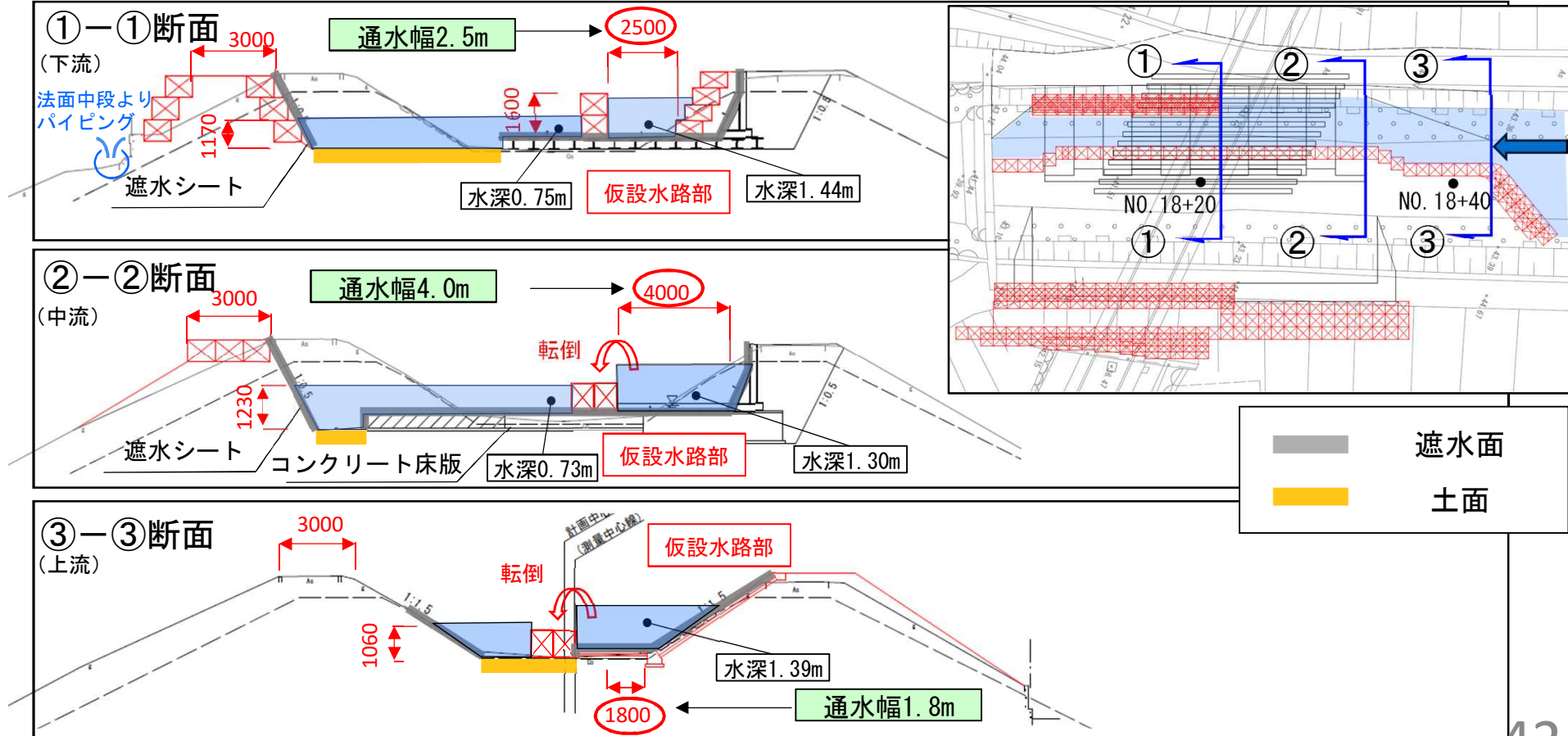




# 氾濫事象の再現

## ●時刻歴の状況再現 5/8(月)0:25頃

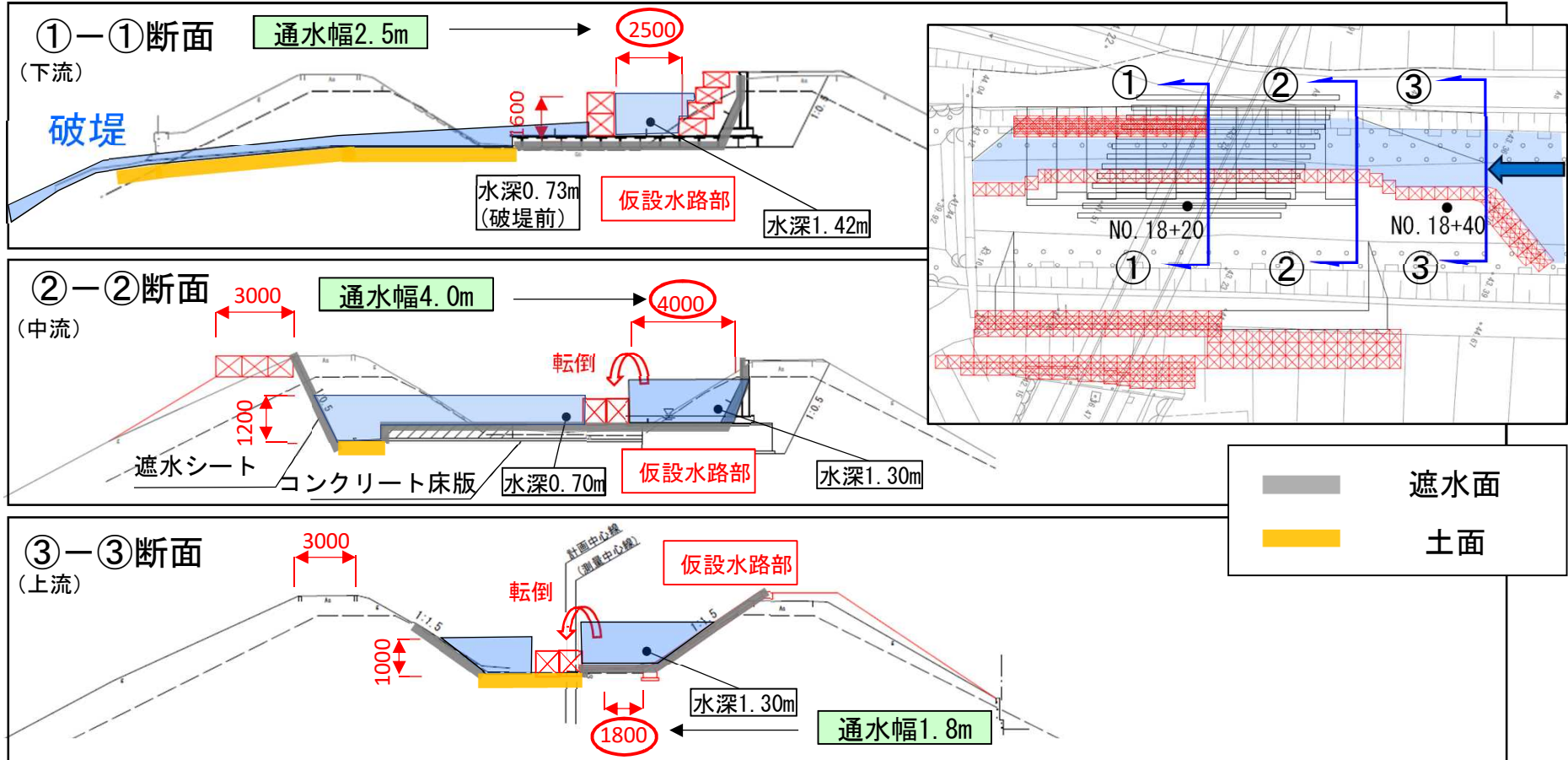
日時	目撃証言	再現流量	仮締切内の再現水位
5/8 (月) 0:25頃	No. 18+20、No. 18+40付近の大型土のうが転倒 左岸側に流水が流れ込む 法面中腹からのパイピングを確認	15.6m <sup>3</sup> /s	0.75m



# 氾濫事象の再現

## ●時刻歴の状況再現 5/8(月)0:30頃

日時	目撃証言	再現流量	仮締切内の再現水位
5/8 (月) 0:30頃	左岸側のトンネル上流端部付近から破堤 その後、崩壊が進み、最終的に30m区間 (NO. 18+14~NO. 18+44) が破堤	15.5m <sup>3</sup> /s	0.73m



# 再現結果（まとめ）

## 目撃証言と再現計算の比較

時刻	目撃証言	再現計算結果
7日 23:30頃	NO.18+20付近の大型土のうから越水	2次元不定流計算モデル、大型土のうからの越流と一致。 (模型実験とも整合)
23:40頃	NO.18+20～NO.18+40の区間で大型土のうの越水範囲が拡大	2次元不定流計算モデル計算水位と一致。 (模型実験とも整合)
8日 0:00頃	NO.18+40付近で仮締切工内の水位が上昇(大型土のうの2/3程度、約60cm)	2次元不定流計算モデル計算水位と一致。 (模型実験とも整合)
0:25頃	大型土のうが倒れていた ・NO.18+20付近の5m区間 ・NO.18+40付近の4m区間	大型土のうの安定計算でも不安定になることを確認。
	川裏側の法面中段付近から水が噴出	浸透解析による川裏側法面中段からのパイピングと一致。

# 氾濫要因の検討手法について

---

浸透破壊に至った要因を洗い出すため

- ①雨量
- ②仮締切工の通水断面
- ③大型土のうの安定性
- ④河床部の遮水性

以上のことに着目し、シミュレーションを実施

## 4 今後のスケジュール



# 今後のスケジュール

---

■ 現地調査（令和5年5月18日（木）～23日（火））

【調査事項】 委員による現地確認

■ 第1回（令和5年6月8日（木）14時～16時：県民会館7F鶴）

【調査事項】 ① 氾濫に係る事実確認

■ 第2回（令和5年7月21日（金）9時30分～11時：県民会館7F亀）

【調査事項】 ② 氾濫事象の再現

■ 第3回（令和5年8月7日（月））

【調査事項】 ③ 氾濫災害の発生要因（設計、施工、雨量）

■ 第4回（令和5年秋頃）

【調査事項】 ④ 残工事の施工方法

⑤ 今後の安全な河川工事のあり方