

# 平成27年9月関東・東北豪雨 による洪水被害について

## 一級河川鳴瀬川水系 渋井川

宮城県土木部河川課



### 目次

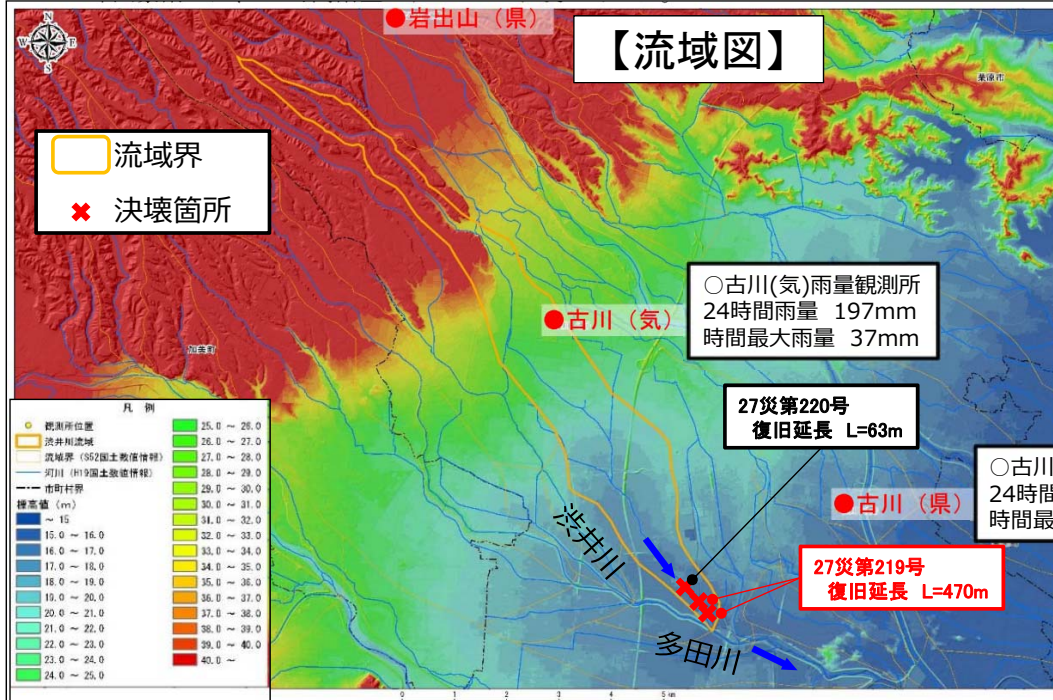
#### 【一級河川鳴瀬川水系 渋井川】

1. 河川の概要	P.	2
2. 関東・東北豪雨の被害概要	P.	3
3. 被災メカニズムの検討方針	P.	10
4. トレンチ掘削結果	P.	14
5. 地質調査結果	P.	20
6. 被災メカニズム	P.	28
7. 復旧方法	P.	30

■ 河川名 : 一級河川鳴瀬川水系 渋井川

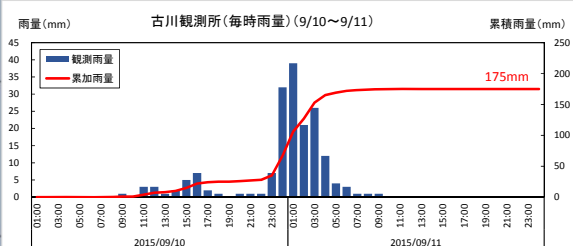
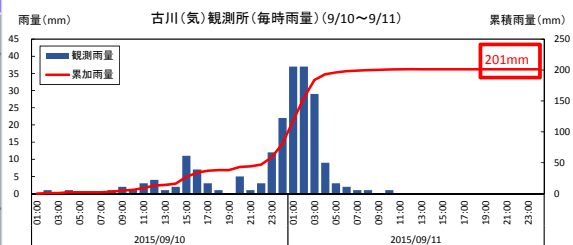
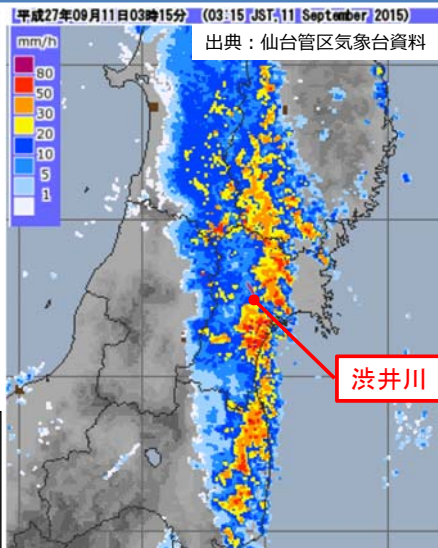
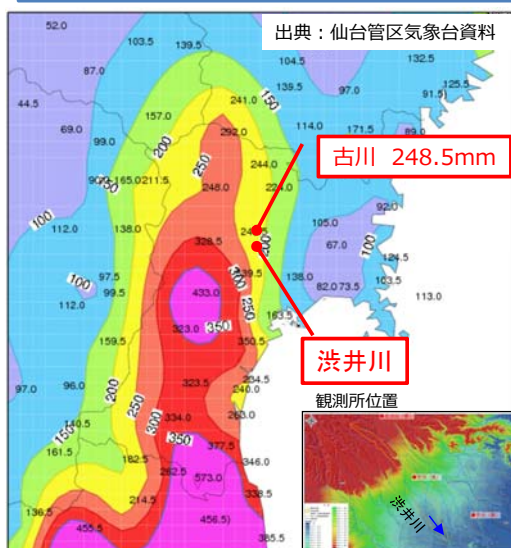
■ 流域面積 :  $A=18.55\text{km}^2$

渋井川は、加美町中田地先の付近の標高約130mの山地部に源を発し、大崎市古川稲葉地先の多田川左岸3.5kmに合流する流域面積18.55km<sup>2</sup>、河川延長15.6kmの一級河川である。下流は、概ね平地部で道路沿いにやまとまった集落があり、大部分が水田地帯となっている。



## 2. 関東・東北豪雨の被害概要 気象概要

- 平成27年9月8日昼から9月11日昼にかけて雨が降り続き、仙南、仙台、大崎地域を中心に大雨となり、河川の増水や浸水、土砂崩れが発生した。  
平成27年9月11日3時20分に宮城県に特別警報が発令された。
- 県内では栗原市で死者2名の被害を受け、床上浸水179棟、床下浸水637棟の大きな被害を受けた。(被害状況については10月16日 12:00現在 継続調査中)
- **線状降水帯**が形成され、被害を受けた河川の上空に長時間次々に雨雲が流入し、降雨が継続した。
- 渋井川流域周辺の雨量観測所は、岩出山、古川、古川(気象庁)があり、古川(気象台)で24時間雨量201mmを記録した。



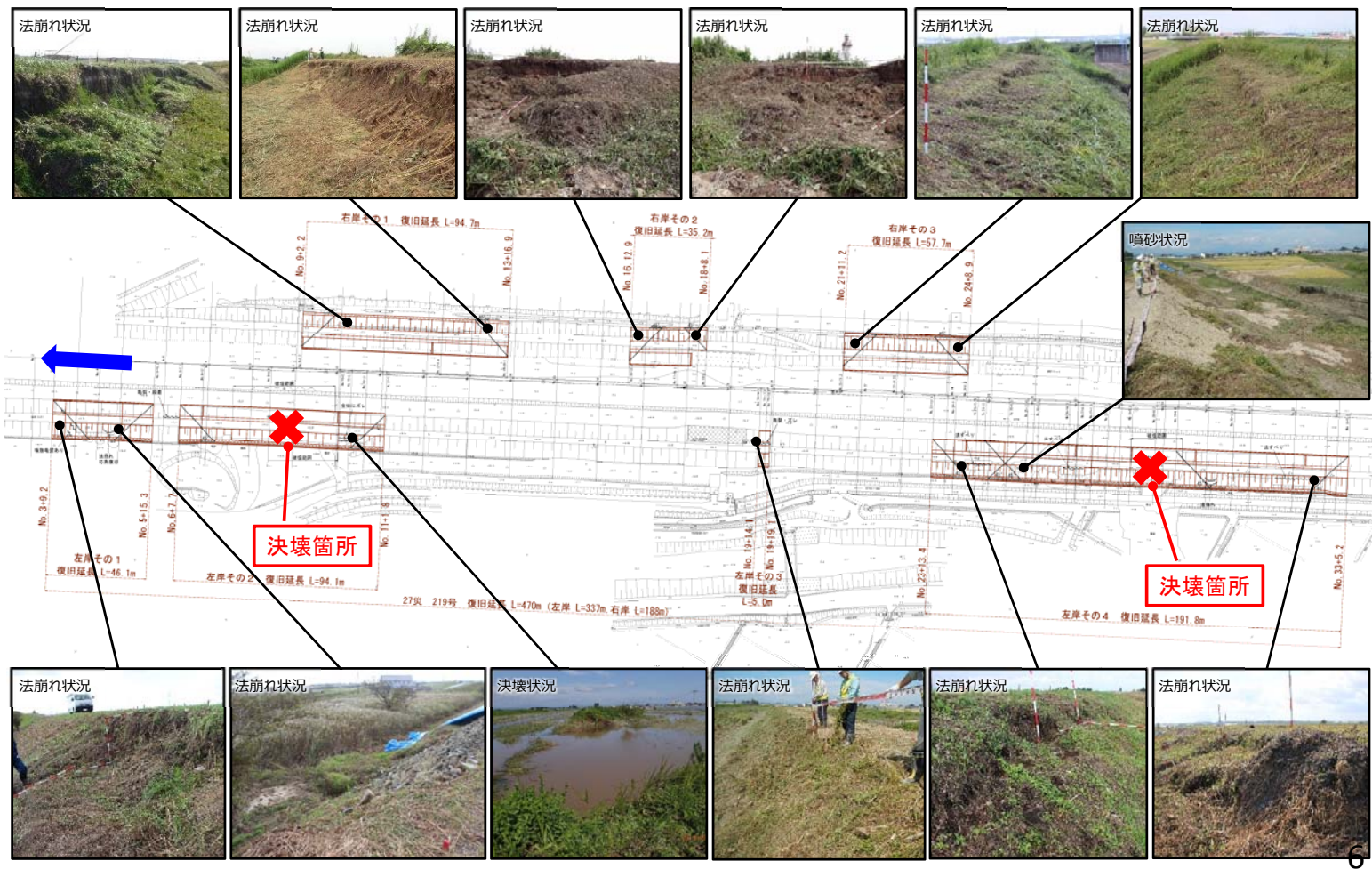
図：9月6日0時から11日12時までの総降水量(単位:mm)

図：9月11日3時15分現在降水量

図：9月10日~11日までの観測降雨(上：古川(気), 下：古川)



## 2. 関東・東北豪雨の被害概要 被災状況



## 2. 関東・東北豪雨の被害概要 被災状況

■ 決壊・法すべり箇所の上流を中心として噴砂を確認

②

下流から0.5km付近 左岸側



噴砂発生状況

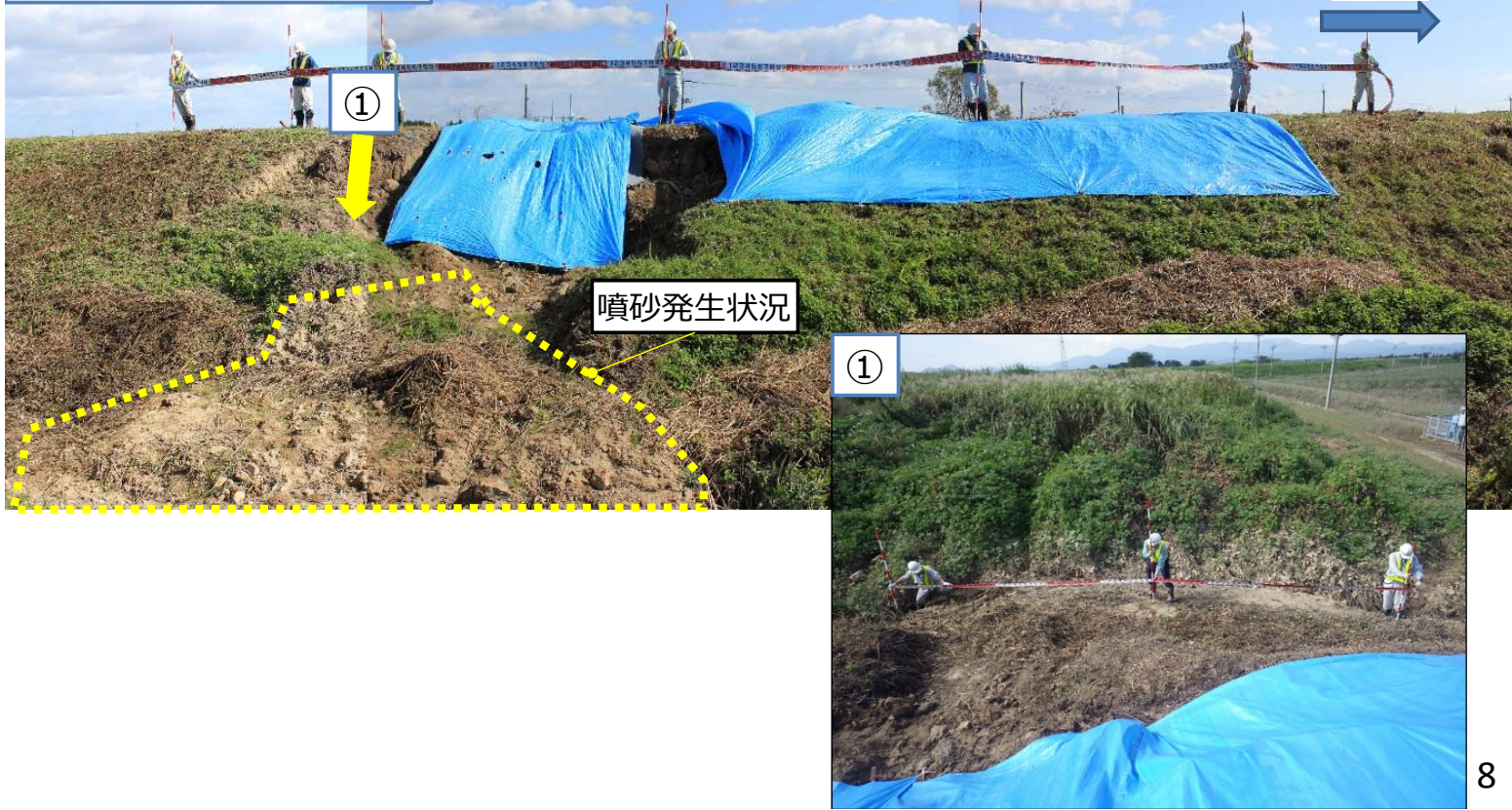
①



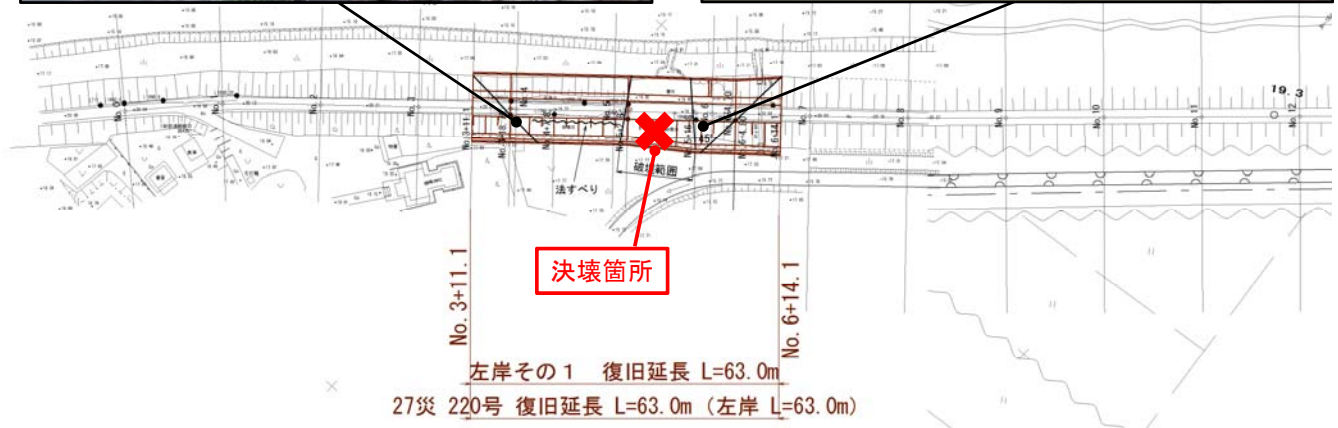
## ■ 法すべり箇所にて土砂流出を確認

下流から0.4km付近 右岸側

下流



8



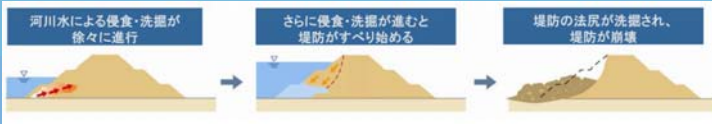
9

## 想定される被災メカニズム

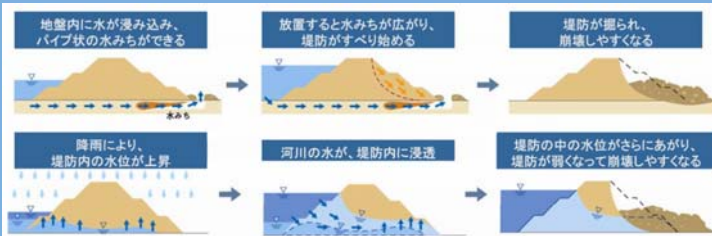
### ① 越水による河川水の侵食・洗掘による堤防決壊



### ② 河川水の浸食・洗掘による堤防決壊



### ③ 河川水の浸透による堤防決壊



## 検討方針

① 痕跡、流出解析などから越水は生じていないと推定

→ 主な検討対象とはしない

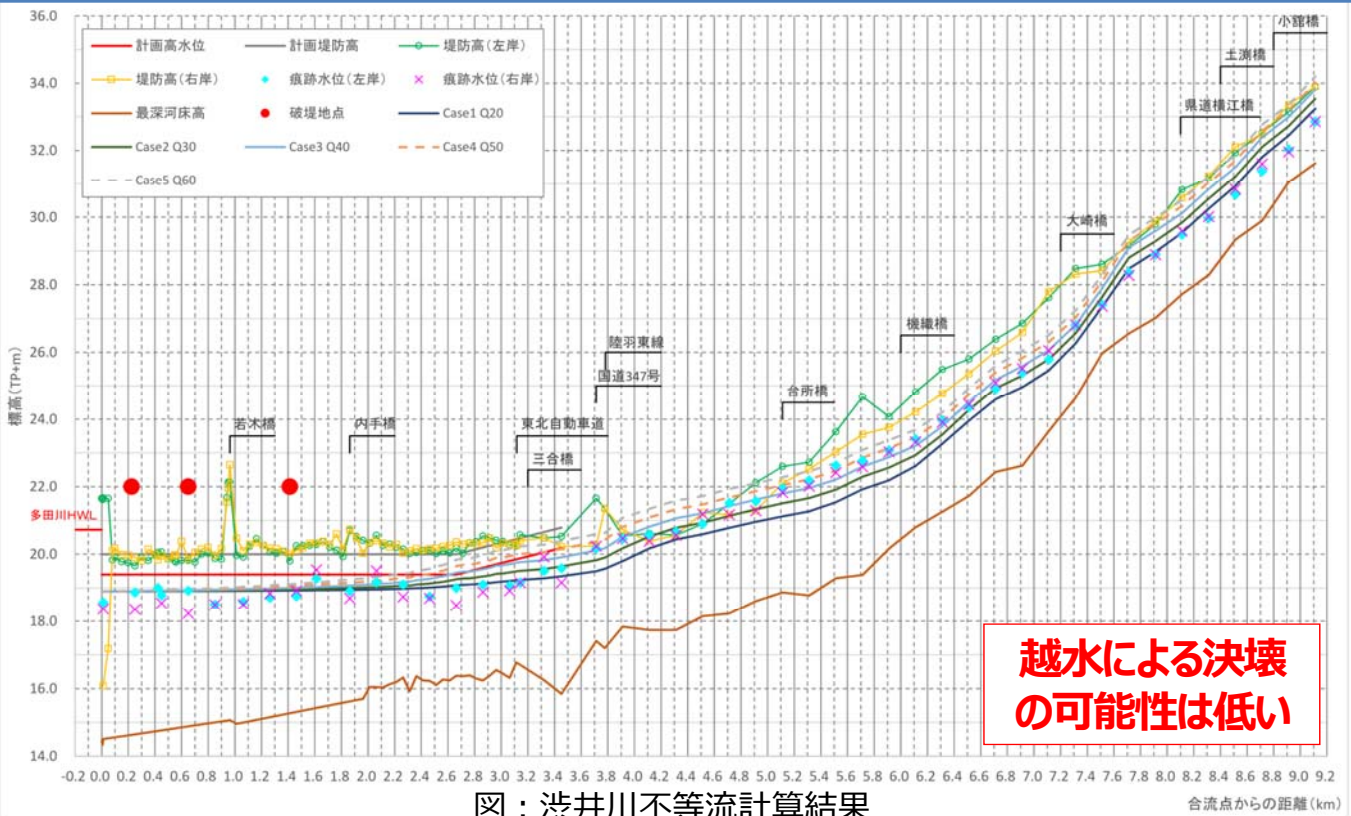
② 河川水の浸食による堤防決壊はみられない

→ 主な検討対象とはしない

③ 土質調査の結果をふまえて、浸透破壊のメカニズム検討を進めていく

# 3. (1) ①越水による堤防決壊 流出解析など

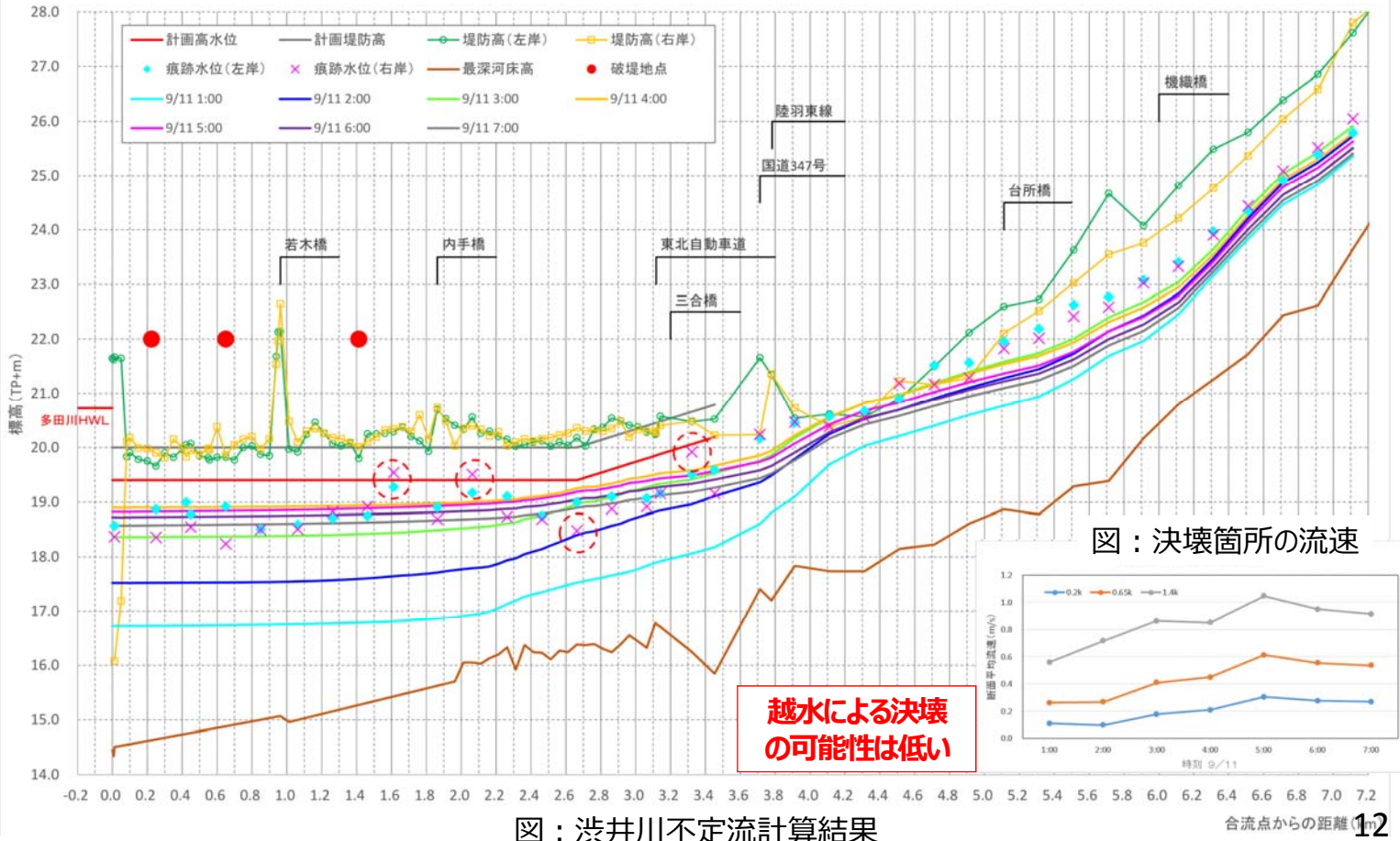
- 洪水痕跡から再現した不等流計算では、**被災流量は20~40m<sup>3</sup>/sと推定**
  - 流出計算からの流量は、**貯留関数法では約25m<sup>3</sup>~40m<sup>3</sup>/sと推定**
- ※一次流出率f1（全体計画時設定値、0.5），飽和雨量Rsa（0,50,100）で感度分析



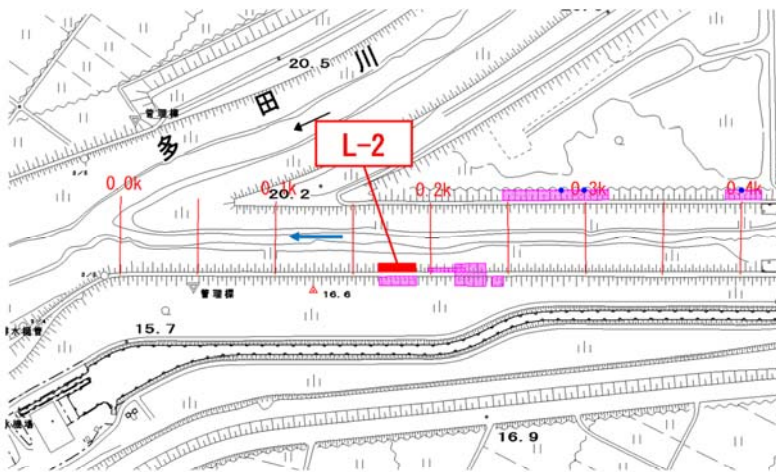
図：渋井川不等流計算結果

### 3. (1) ②越水による堤防決壊 不定流計算結果 宮城県

■ 1次元不定流計算結果からは、不等流計算結果時と同様に越水したとは考えにくい



### 3. (2) 河川水の浸食・洗掘による堤防決壊 宮城県



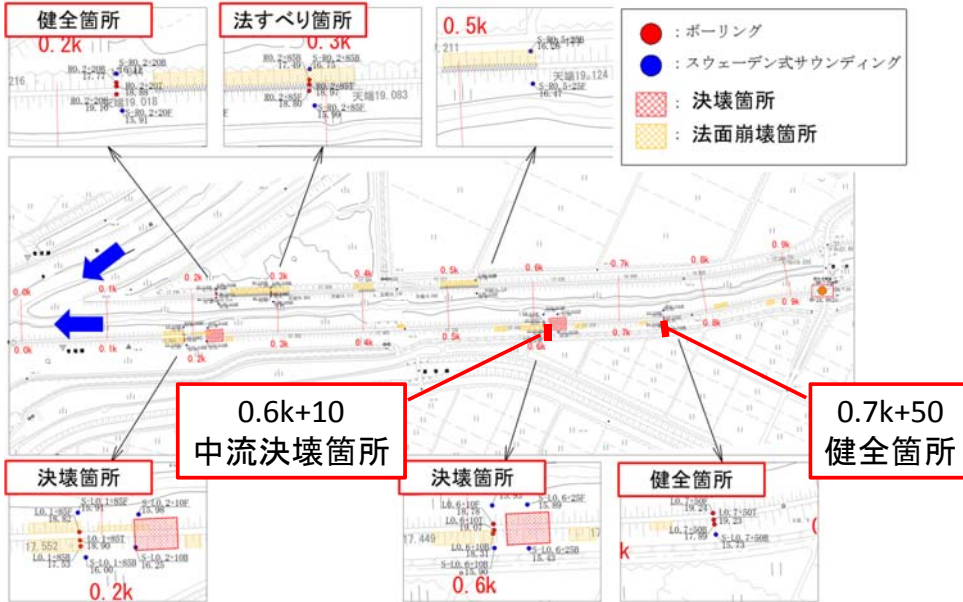
川表側で浸食・洗掘による被災箇所は確認できない



浸食・洗掘による決壊の可能性は低い



- 平成27年11月6日 (金) に噴砂トレンチ調査を実施
- ・場所 渋井川左岸側2箇所 (下図参照)
- ・参加メンバー 国土技術政策総合研究所 森主任研究官 ほか3名  
土木研究所 佐々木委員 ほか4名



左岸 0.6k+10付近実施状況

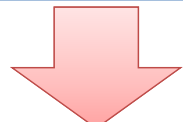


左岸 0.7k+50付近実施状況 14



トレンチ掘削 スケッチ・観察箇所

- ・左岸0.6km付近の噴砂跡と考えられる箇所でトレンチ調査を実施。
- ・噴砂跡と考えられるシルト質砂~細砂は表層部のみの堆積。
- ・全体に根草が深くまで入っており、堤体は全体的に緩い状況。
- ・**砂質シルト~砂質粘土が主体の盛土であり、所々に細砂が介在。**



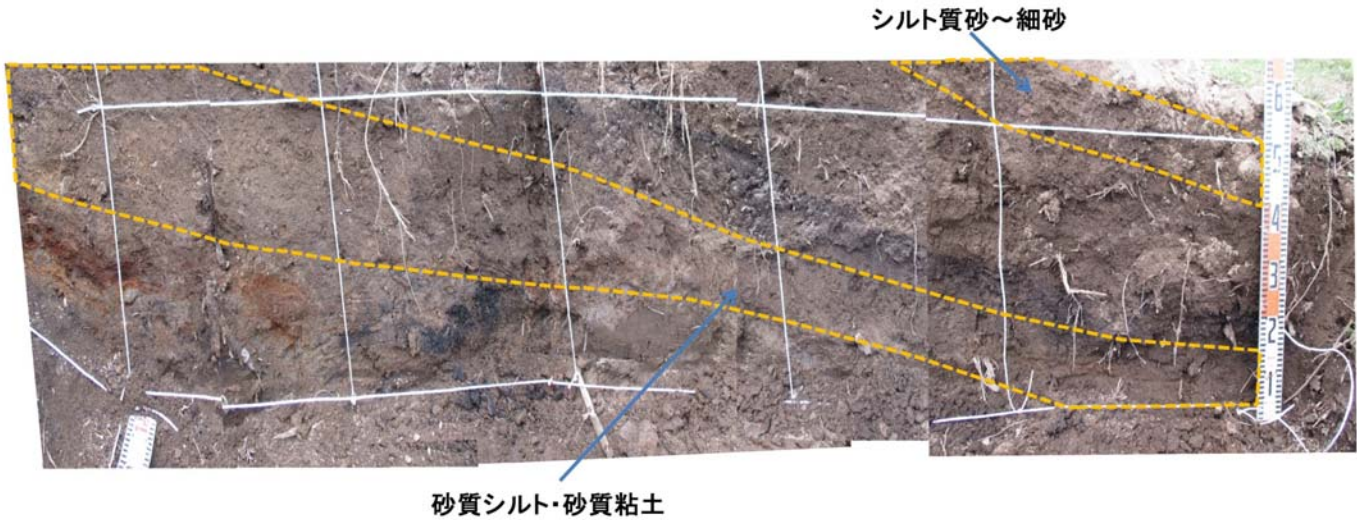
**介在している砂層を河川水が浸透した可能性あり**



L0.6km+10付近 上流側

←川表

川裏→



L0.6km+10付近 上流側

←川表

シルト質砂～細砂

川裏→

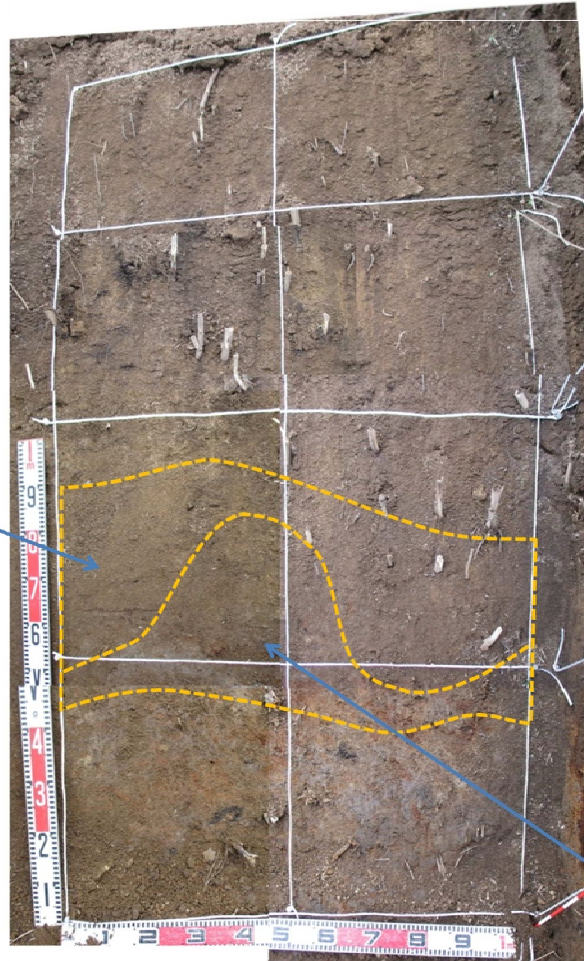


砂質シルト・砂質粘土

L0.6km+10付近  
上流側

下流側 ←

砂質シルト



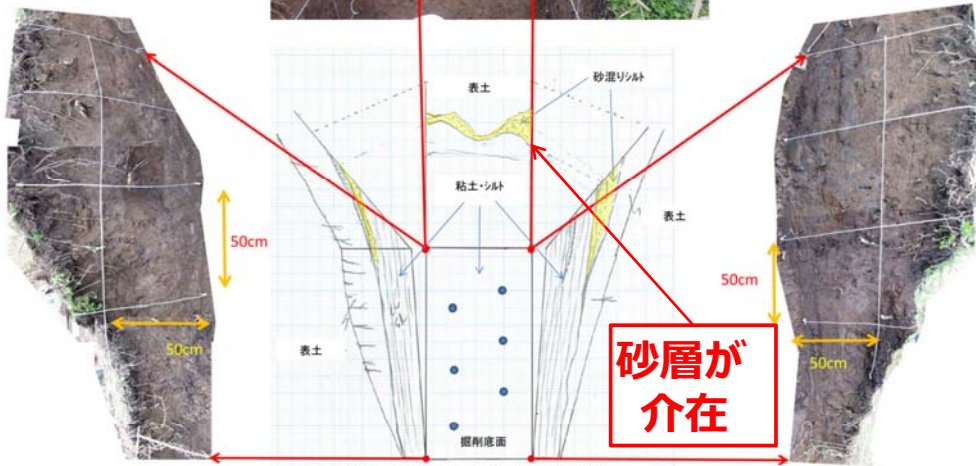
法肩 ↑

上流側 →

砂質シルト・砂質粘土  
法尻 ↓

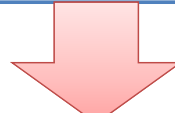


トレンチ掘削 スケッチ 観察箇所



● ポータブルコーン貫入試験位置(341~578kN/m<sup>2</sup>)

- ・左岸0.7km+50付近の健全箇所にてトレンチ調査を実施。
- ・砂混りシルト～粘土・シルトから構成される盛土。
- ・**砂層が介在している層を確認**
- ・左岸0.6km付近に比べて、締まっている印象。

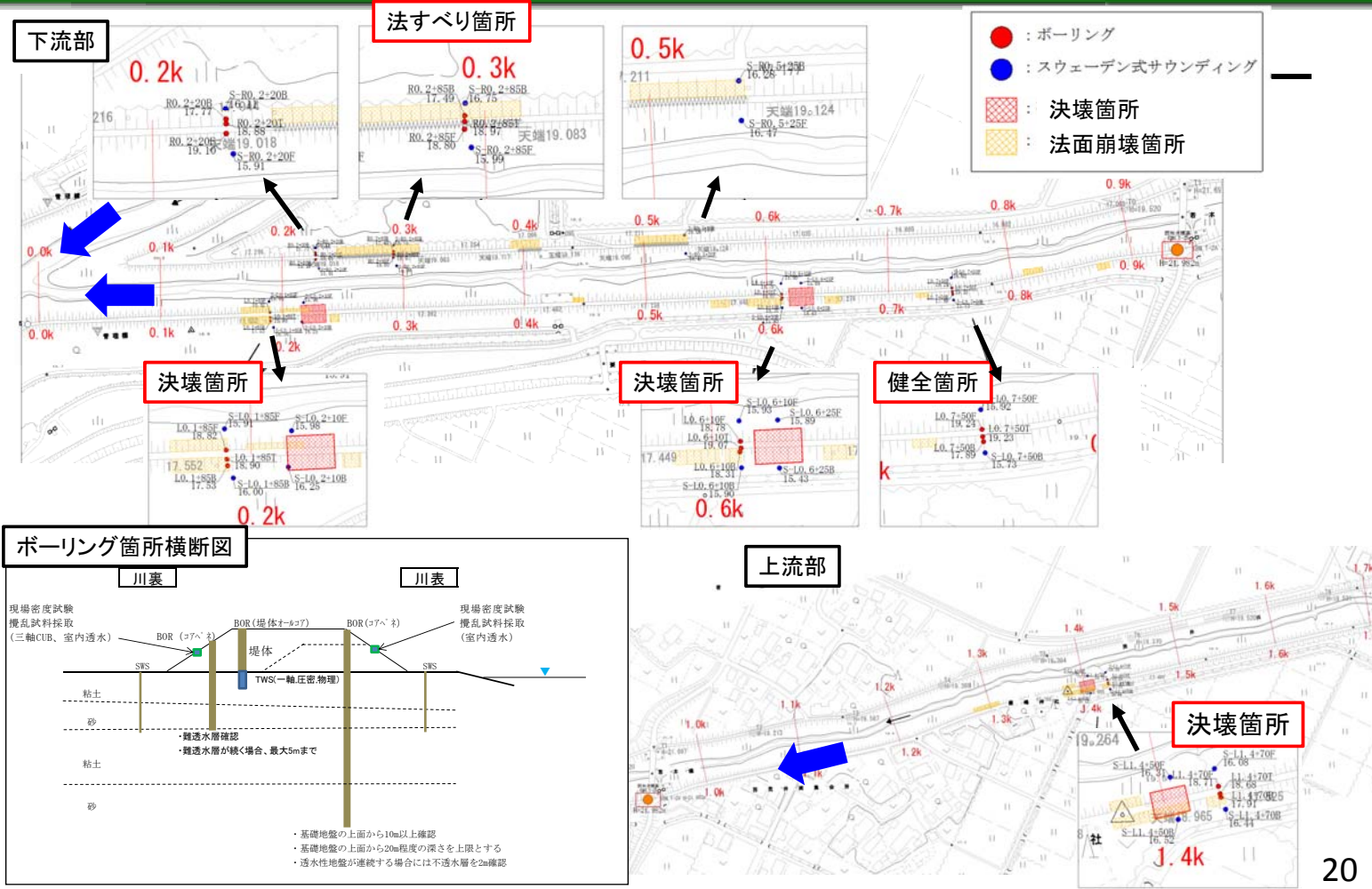


**介在している砂層を河川水が浸透する可能性あり**

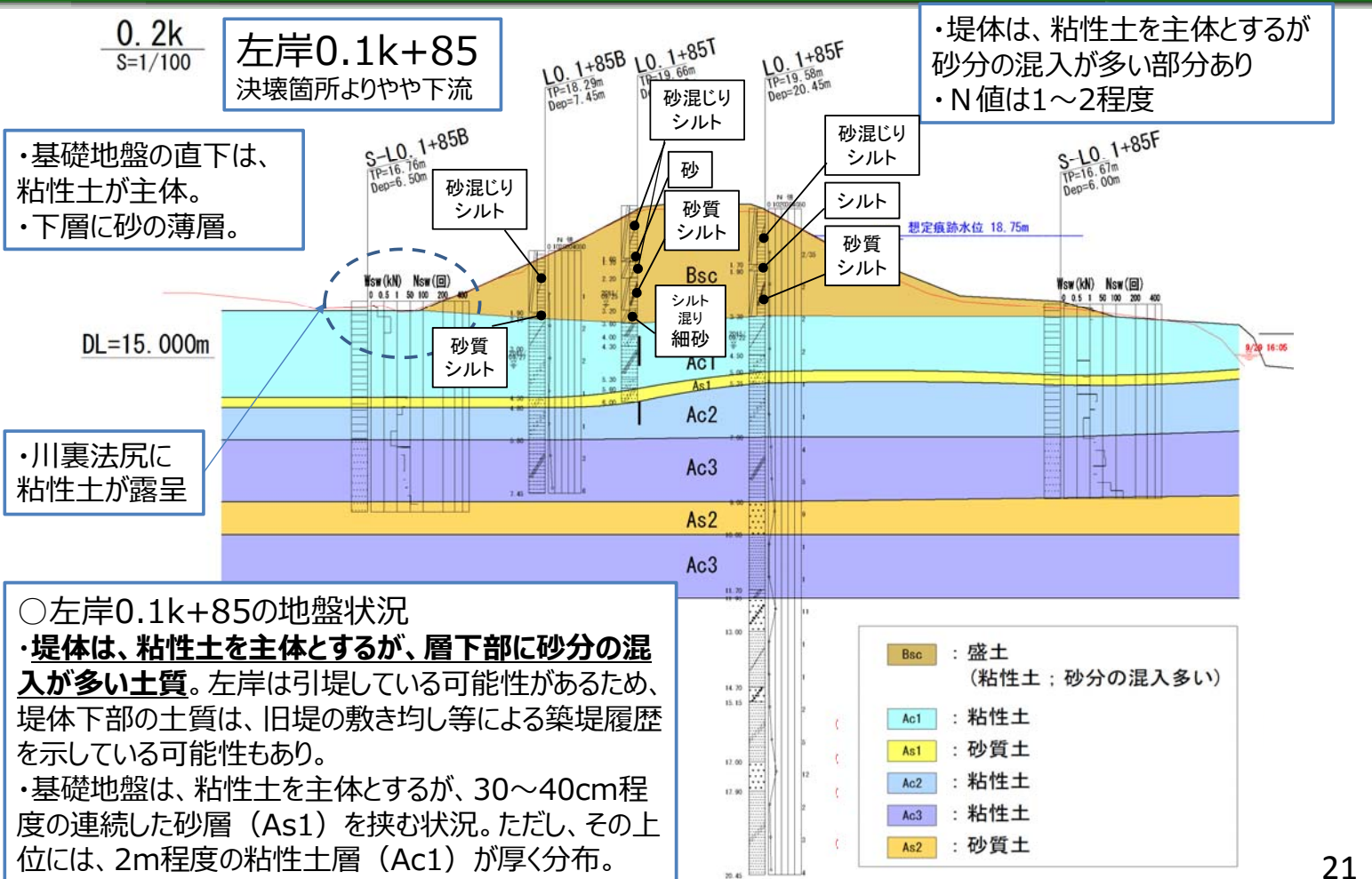


ポータブルコーン貫入試験状況

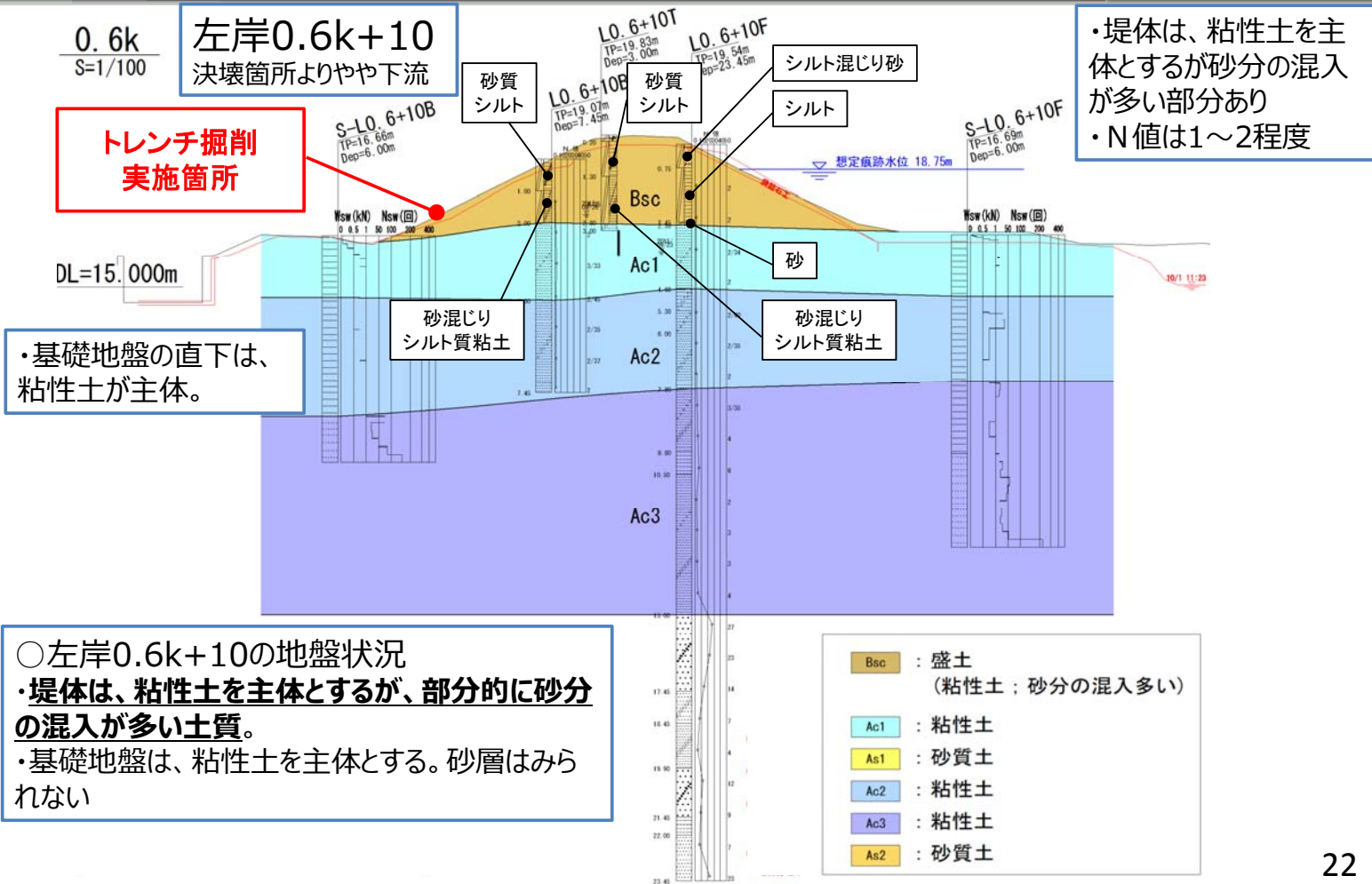
# 5. 地質調査結果 (1) 地質調査 実施箇所 宮城県



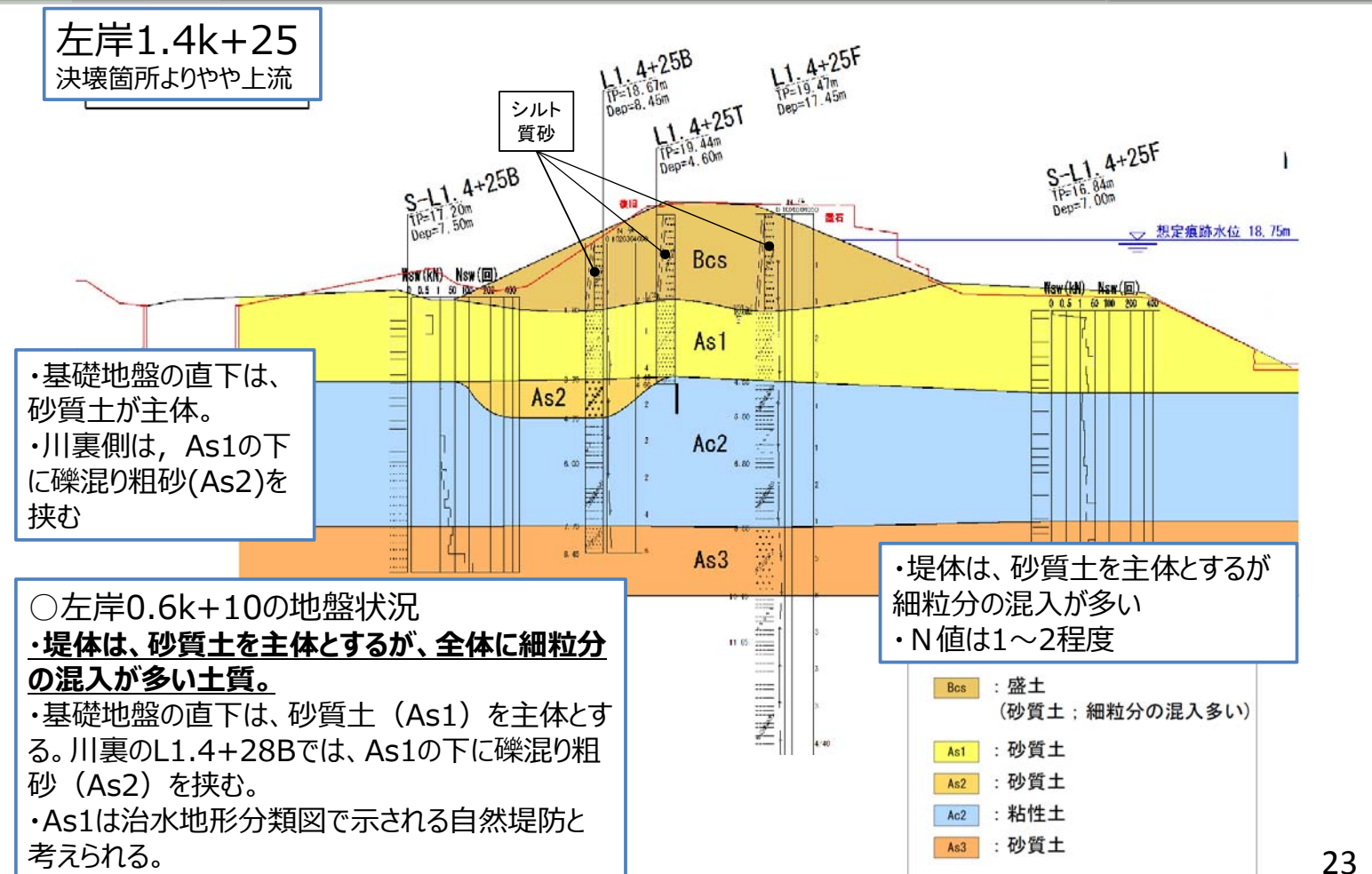
# 5. 地質調査結果 (2) 左岸側決壊箇所① 宮城県



# 5. 地質調査結果 (2) 左岸側決壊箇所②



# 5. 地質調査結果 (2) 左岸側決壊箇所③

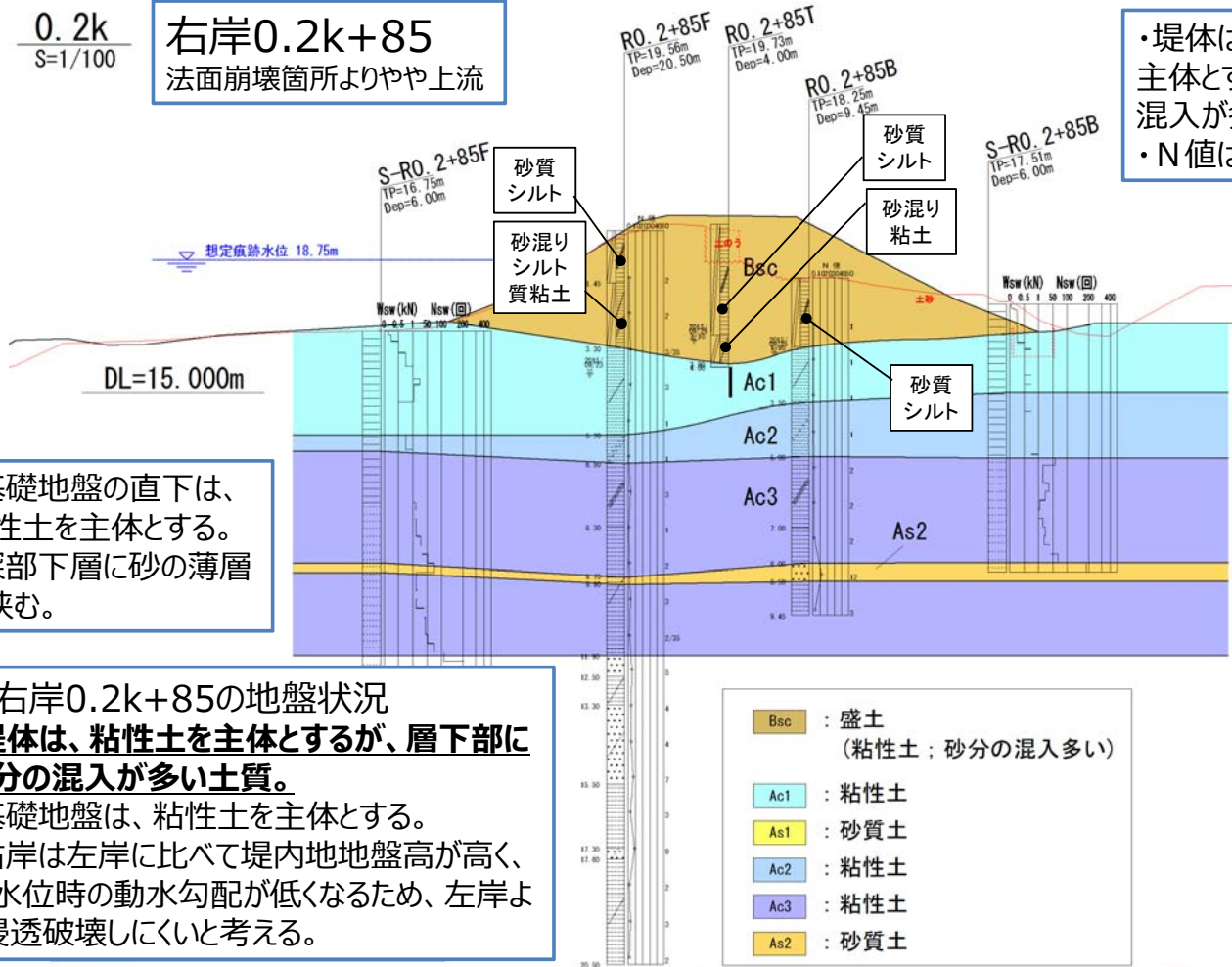


# 5. 地質調査結果 (2) 右岸側法面崩壊箇所 宮城県

0.2k  
S=1/100

右岸0.2k+85  
法面崩壊箇所よりやや上流

・堤体は、粘性土を主体とするが砂分の混入が多い部分あり  
・N値は1~2程度



・基礎地盤の直下は、粘性土を主体とする。  
・深部下層に砂の薄層を挟む。

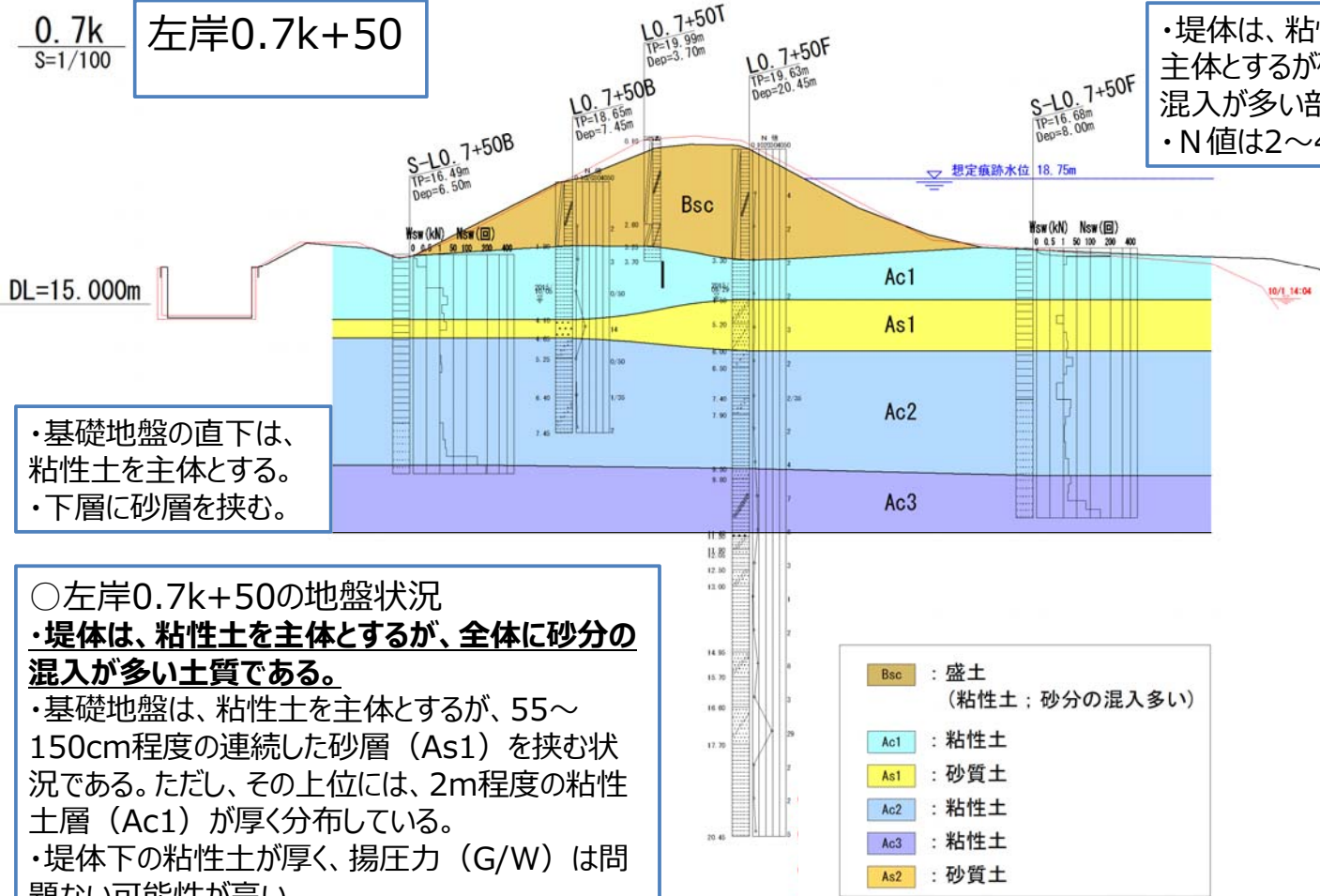
○右岸0.2k+85の地盤状況  
・堤体は、粘性土を主体とするが、層下部に砂分の混入が多い土質。  
・基礎地盤は、粘性土を主体とする。  
・右岸は左岸に比べて堤内地地盤高が高く、高水位時の動水勾配が低くなるため、左岸より浸透破壊しにくいと考える。

# 5. 地質調査結果 (2) 左岸側健全箇所 宮城県

0.7k  
S=1/100

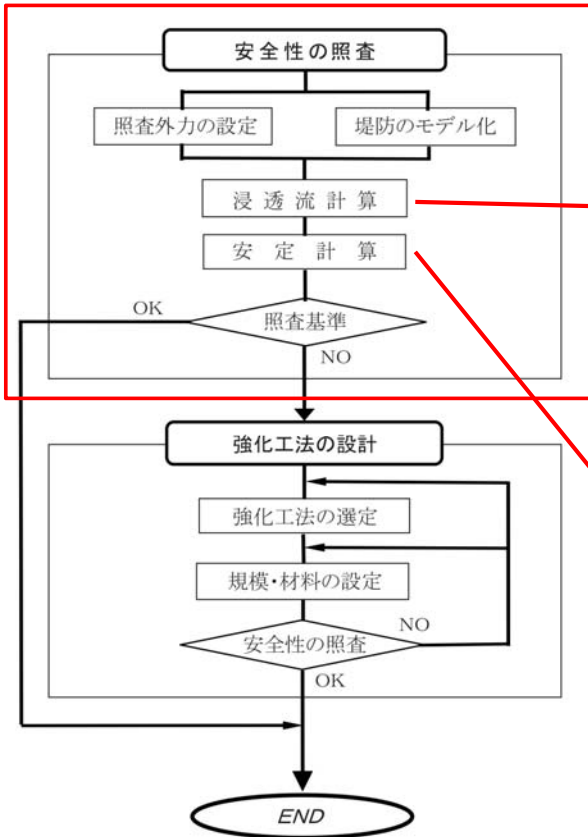
左岸0.7k+50

・堤体は、粘性土を主体とするが砂分の混入が多い部分あり  
・N値は2~4程度



・基礎地盤の直下は、粘性土を主体とする。  
・下層に砂層を挟む。

○左岸0.7k+50の地盤状況  
・堤体は、粘性土を主体とするが、全体に砂分の混入が多い土質である。  
・基礎地盤は、粘性土を主体とするが、55~150cm程度の連続した砂層 (As1) を挟む状況である。ただし、その上位には、2m程度の粘性土層 (Ac1) が厚く分布している。  
・堤体下の粘性土が厚く、揚圧力 (G/W) は問題ない可能性が高い。



浸透流に対する堤防の構造検討手順

出典：河川堤防の構造検討の手引き（改訂版）H24.2  
 (財)国土技術研究センター

○浸透流計算  $i : 0.5$

表 4.2.1 浸透に対する安全性の照査基準<sup>1)</sup>

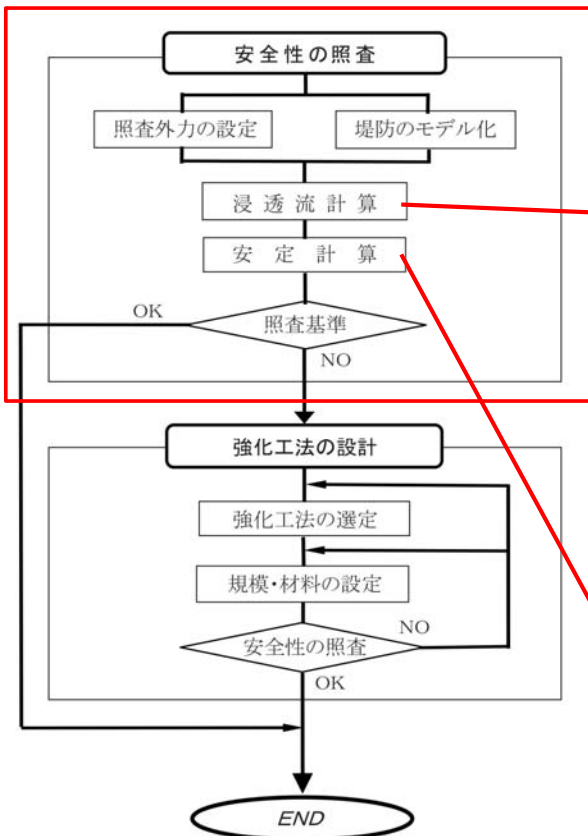
項目	部位	照査基準
すべり破壊(浸透破壊)に対する安全性	裏のり	$F_s \geq 1.2 \times \alpha_1 \times \alpha_2$ $F_s$ : すべり破壊に対する安全率 $\alpha_1$ : 築堤履歴の複雑さに対する割増係数 築堤履歴が複雑な場合 $\alpha_1 = 1.2$ 築堤履歴が単純な場合 $\alpha_1 = 1.1$ 新設堤防の場合 $\alpha_1 = 1.0$ $\alpha_2$ : 基礎地盤の複雑さに対する割増係数 被災履歴あるいは要注意地形がある場合 $\alpha_2 = 1.1$ 被災履歴あるいは要注意地形がない場合 $\alpha_2 = 1.0$
	表のり	$F_s \geq 1.0$ $F_s$ : すべり破壊に対する安全率
パイピング破壊(浸透破壊)に対する安全性	被覆土なし	$i < 0.5$ $i$ : 裏のり付近傍の基礎地盤の局所動水勾配の最大値
	被覆土あり	$G/W > 1.0$ $G$ : 被覆土層の重量 $W$ : 被覆土層基底面に作用する揚圧力

○安定計算

法すべり箇所  $F: 1.452 = 1.2 \times 1.1 (\alpha_1) \times 1.1 (\alpha_2)$   
 決壊箇所  $F: 1.32 = 1.2 \times 1.0 (\alpha_1) \times 1.1 (\alpha_2)$

表 4.2.1 浸透に対する安全性の照査基準<sup>1)</sup>

項目	部位	照査基準
すべり破壊(浸透破壊)に対する安全性	裏のり	$F_s \geq 1.2 \times \alpha_1 \times \alpha_2$ $F_s$ : すべり破壊に対する安全率 $\alpha_1$ : 築堤履歴の複雑さに対する割増係数 築堤履歴が複雑な場合 $\alpha_1 = 1.2$ 築堤履歴が単純な場合 $\alpha_1 = 1.1$ 新設堤防の場合 $\alpha_1 = 1.0$ $\alpha_2$ : 基礎地盤の複雑さに対する割増係数 被災履歴あるいは要注意地形がある場合 $\alpha_2 = 1.1$ 被災履歴あるいは要注意地形がない場合 $\alpha_2 = 1.0$
	表のり	$F_s \geq 1.0$ $F_s$ : すべり破壊に対する安全率
パイピング破壊(浸透破壊)に対する安全性	被覆土なし	$i < 0.5$ $i$ : 裏のり付近傍の基礎地盤の局所動水勾配の最大値
	被覆土あり	$G/W > 1.0$ $G$ : 被覆土層の重量 $W$ : 被覆土層基底面に作用する揚圧力



浸透流に対する堤防の構造検討手順

出典：河川堤防の構造検討の手引き（改訂版）H24.2  
 (財)国土技術研究センター

○浸透流計算  $i : 0.5$

場所	左岸0.1k+85		左岸0.6k+10		左岸1.4k+25		右岸0.2k+85	
結果	水平方向 ih	鉛直方向 iv	水平方向 ih	鉛直方向 iv	水平方向 ih	鉛直方向 iv	水平方向 ih	鉛直方向 iv
	0.48	0.28	0.44	-0.06	0.54	0.56	0.41	0.29
	<基準値0.5		<基準値0.5		<基準値0.5		<基準値0.5	
判定	ok	ok	ok	ok	out	out	ok	ok

現況・浸透流解析 左岸最上流部 out

○安定計算 法崩れ箇所  $F : 1.452$   
 決壊箇所  $F : 1.32$

場所	左岸0.1k+85	左岸0.6k+10	左岸1.4k+25	右岸0.2k+85
結果	洪水時 裏法 0.815	洪水時 裏法 0.635	洪水時 裏法 0.534	洪水時 裏法 0.878
	<基準値1.32	<基準値1.32	<基準値1.32	<基準値1.452
判定	out	out	out	out

現況・安定計算 out

対策工が必要

# 6. 被災メカニズム (1) 雨水の堤体への浸透

安全性照査  
(数値解析)  
による結果から

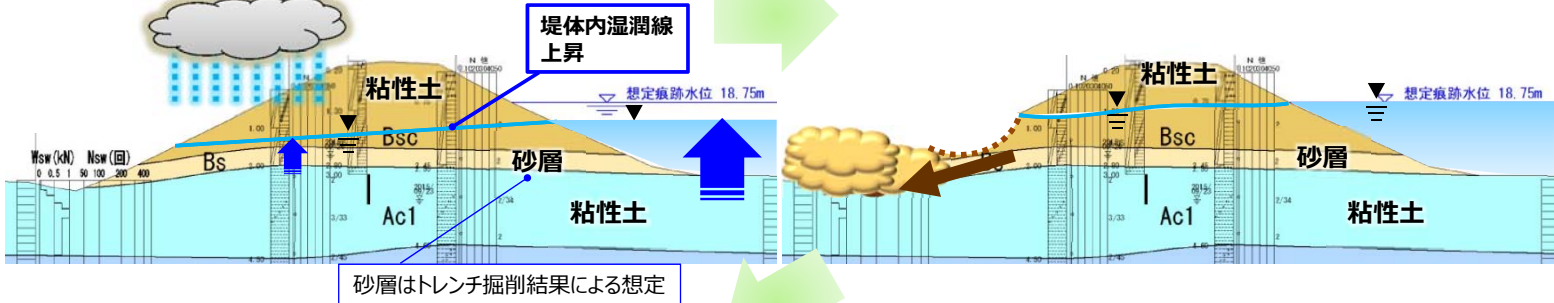
## ■ 被災原因

災害の発生メカニズムは、被災の状況から以下のとおりである。

- ① 豪雨及び河川水位上昇により、堤体内湿潤線が上昇。(堤体内浸透)
- ② すべり破壊による堤体内の土砂の流出が発生。(河川堤防の不安定化)
- ③ 堤体内の土砂が流出し、堤防の法肩が崩落。(河川堤防の安全性低下)
- ④ 堤防が弱体化し、堤防決壊が発生。(河川堤防の被災)

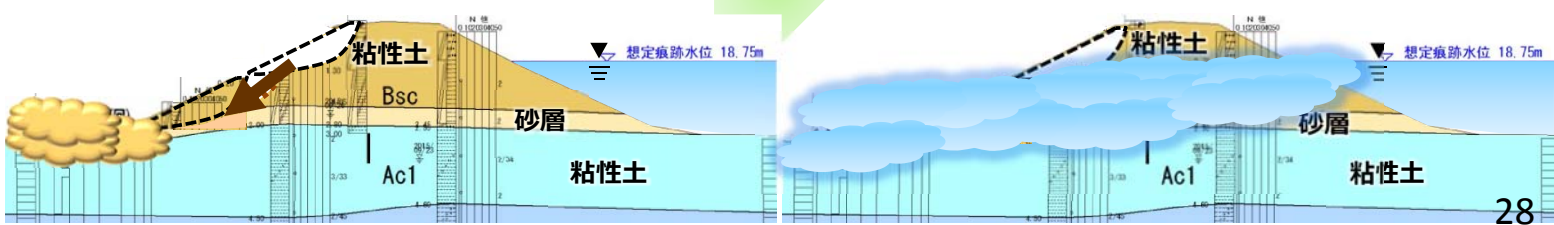
①豪雨・河川水位による堤体内湿潤線上昇

②すべり破壊による土砂流出



③法肩崩落

④堤防決壊



# 6. 被災メカニズム (2) 河川水の堤体への浸透

トレンチ掘削  
(現地調査)  
による結果から

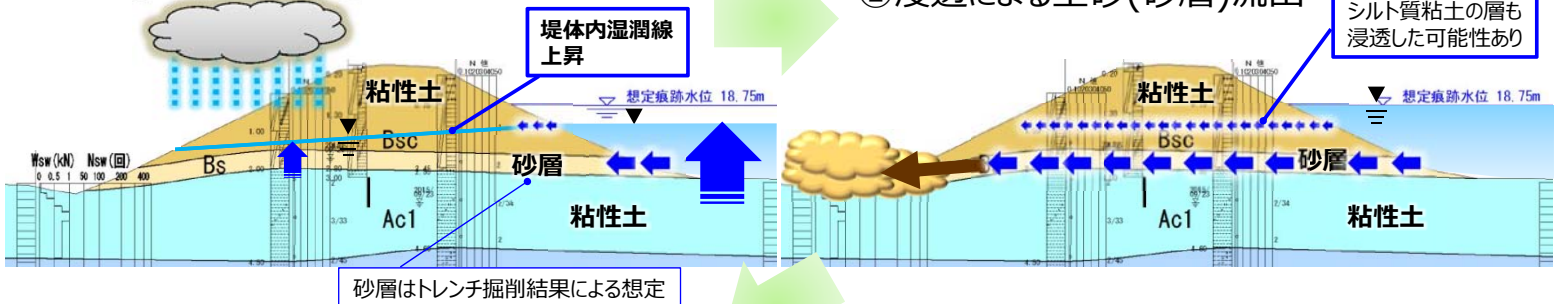
## ■ 被災原因

災害の発生メカニズムは、被災の状況から以下のとおりである。

- ① 豪雨及び河川水位上昇により、堤体内湿潤線が上昇。(堤体内浸透)
- ② 浸透による堤体内の土砂(砂層)の流出が発生。(河川堤防の不安定化)
- ③ 堤体内の土砂が流出し、堤防の法肩が崩落。(河川堤防の安全性低下)
- ④ 堤防が弱体化し、堤防決壊が発生。(河川堤防の被災)

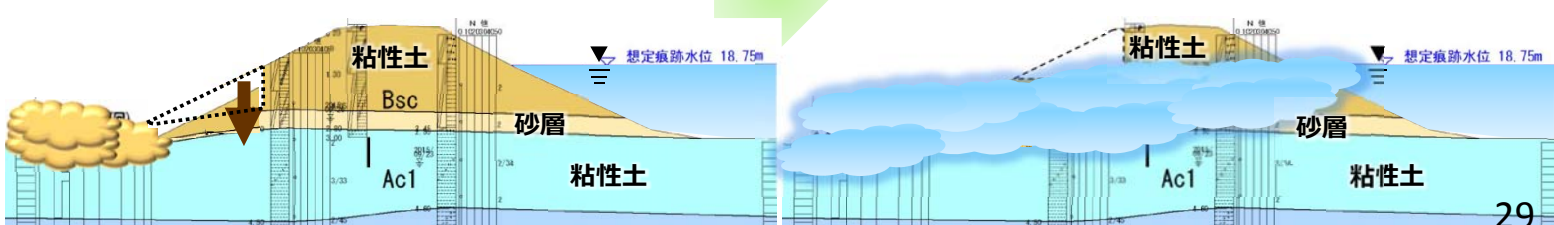
①豪雨・河川水位による堤体内湿潤線上昇

②浸透による土砂(砂層)流出



③法肩崩落

④堤防決壊



# 7. 復旧方法 (1) 復旧工法の考え方

①降雨および河川水の浸透を抑制・防止する（堤体内に降雨および河川水を入れない）

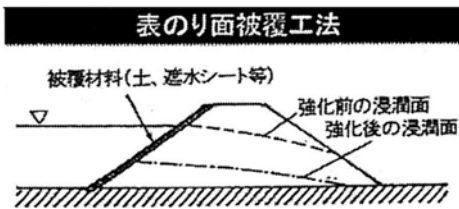
②堤体内に浸透した水（降雨および河川水）を速やかに排水する。

③堤体および基礎地盤の動水勾配を小さくする（特に裏法尻近傍）

④堤体にはせん断強度の大きい材料を使用する（堤体のせん断強度を増す）

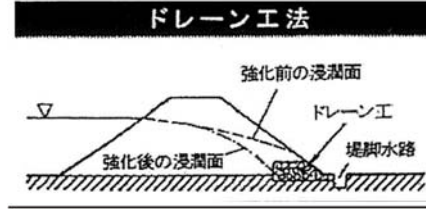
## 表のり面被覆工法

- ・河川水の浸透の抑制を主な目的とする
- ・主に透水性の高い堤体土質で効果を発揮する



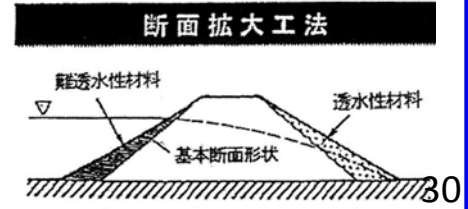
## ドレーン工法

- ・堤体内の浸透水を速やかに排水することを目的とするが堤体土質の透水性で有効性が異なる
- ・堤体裏のり部のせん断強度の増加にも寄与する



## 断面拡大工法 (堤防法面の緩勾配化)

- ・用地的制約などがなければ優先的に選定すべき工法
- ・既設堤防や基礎地盤とのなじみがよく、環境面や維持管理面でも有利



# 7. 復旧方法 (2) 復旧方針

### □復旧方針（被災原因の除去）

本施設の被災は、「異常な出水」による堤体内への河川水及び雨水の浸透により発生した「堤体内土砂流出」と「堤体のすべり破壊」による河川堤防が被災したものである。

このため災害復旧方針は、施設に被災を及ぼした堤体内への河川水及び雨水の浸透に対して、堤防の安定を図り、**降雨や河川水の堤体への浸透を防止、抑制するために表のり被覆工及び天端舗装工**により復旧し、**堤体内の浸透水を速やかに排水するためにドレーン工**により復旧し、被災原因の除去と従前の効用の回復を図るものである。

### 発生外力

異常出水



河川水の堤体への浸透

雨水の堤体への浸透

### 被災発生

堤体内湿潤線上昇

河川堤防の不安定化

浸透による堤体土砂流出

河川堤防の不安定化

堤体のすべり破壊

### 復旧方針

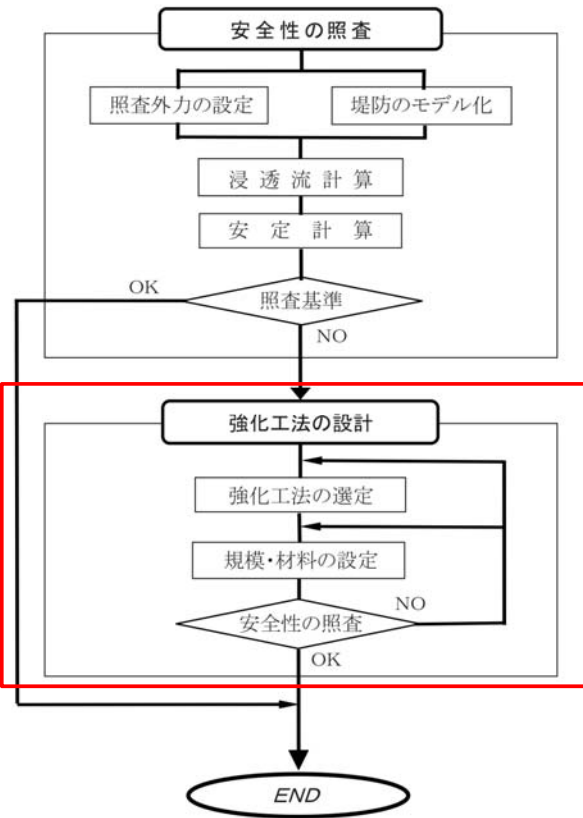
**降雨や河川水の堤体への浸透防止**

- ・表のり被覆工及び天端舗装工により、降雨及び河川水の堤体への浸透を防止する。

**堤体内浸透水の速やかな排水**

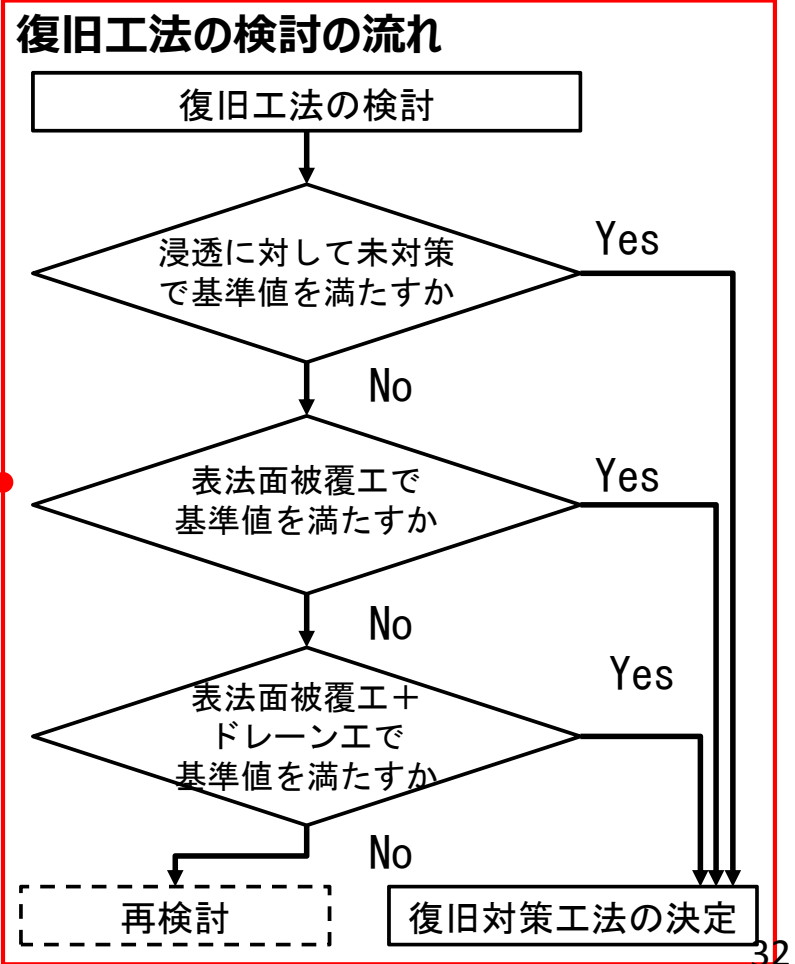
- ・ドレーン工により、堤体への浸透水を速やかに排水する。





浸透流に対する堤防の構造検討手順

出典：河川堤防の構造検討の手引き（改訂版）H24.2  
 (財)国土技術研究センター



河川名	右・左岸	検討断面	断面状況もしくは強化工法	パイピング破壊に対する安全性					すべり破壊に対する安全性			
				局所動水勾配 <sub>i</sub>			被覆土層の検討		評価	裏法面		評価
				鉛直 <sub>v</sub>	水平 <sub>h</sub>	照査基準	G/W	照査基準		安全率	照査基準	
洪井川	右岸	L0.1+85 [破堤箇所近傍]	現況断面(被災前断面形状)	0.28	0.48	< 0.5	被覆土なし	> 1.0	OK	0.815	≥ 1.320	OUT
			① 計画断面形状 (破堤部分の新規築堤+天端舗装のみ)	0.11	0.45	< 0.5	被覆土なし	> 1.0	OK	1.180	≥ 1.320	OUT
			② ①+表法面被覆工法	0.11	0.45	< 0.5	被覆土なし	> 1.0	OK	1.192	≥ 1.320	OUT
	左岸	L0.6+10 [破堤箇所近傍]	③ ①+表法面被覆工法+ドレーン工(かごマット)	0.02	0.08	< 0.5	被覆土なし	> 1.0	OK	1.461	≥ 1.320	OK
			現況断面(被災前断面形状)	-0.06	0.44	< 0.5	被覆土なし	> 1.0	OK	0.635	≥ 1.320	OUT
			① 計画断面形状 (破堤部分の新規築堤+天端舗装のみ)	0.01	0.47	< 0.5	被覆土なし	> 1.0	OK	1.237	≥ 1.320	OUT
	右岸	L1.4+25 [破堤箇所近傍]	② ①+表法面被覆工法	0.01	0.47	< 0.5	被覆土なし	> 1.0	OK	1.237	≥ 1.320	OUT
			③ ①+表法面被覆工法+ドレーン工(かごマット)	0.00	0.07	< 0.5	被覆土なし	> 1.0	OK	1.592	≥ 1.320	OK
			現況断面(被災前断面形状)	0.56	0.54	< 0.5	被覆土なし	> 1.0	OUT	0.534	≥ 1.320	OUT
	左岸	R0.2+85 [川裏のり面崩壊箇所]	① 計画断面形状 (裏法部新規盛土置換+天端舗装のみ)	0.41	0.57	< 0.5	被覆土なし	> 1.0	OUT	1.166	≥ 1.320	OUT
			② ①+表法面被覆工法+矢板	0.38	0.56	< 0.5	被覆土なし	> 1.0	OUT	1.182	≥ 1.320	OUT
			③ ①+表法面被覆工法+矢板+ドレーン工(かごマット)	0.10	0.07	< 0.5	被覆土なし	> 1.0	OK	1.495	≥ 1.320	OK
	右岸	R0.2+85 [川裏のり面崩壊箇所]	現況断面(被災前断面形状)	0.29	0.41	< 0.5	被覆土なし	> 1.0	OK	0.878	≥ 1.452	OUT
			① 計画断面形状 (裏法部新規盛土置換+天端舗装のみ)	0.15	0.49	< 0.5	被覆土なし	> 1.0	OK	1.124	≥ 1.452	OUT
			② ①+表法面被覆工法	0.15	0.49	< 0.5	被覆土なし	> 1.0	OK	1.129	≥ 1.452	OUT
右岸	R0.2+85 [川裏のり面崩壊箇所]	③ ①+表法面被覆工法+ドレーン工(かごマット)	0.01	0.04	< 0.5	被覆土なし	> 1.0	OK	1.474	≥ 1.452	OK	

# 7. 復旧方法 (4) 工法比較 ①決壊箇所

工法	土堤 + 改良	組み合わせ工法(表のり被覆+ドレーン工法)
説明図		
工法の特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>築堤材を混合処理により改良し、河川水の浸透を抑制することにより、浸潤面上昇を抑える</li> <li>堤体の川東側のせん断抵抗力を改良により強化する</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>表のりを遮水シートで被覆し、河川水の浸透を抑制することにより堤体内の浸潤面上昇を抑える。・天端を舗装することにより、表面水の堤体内への浸透を抑制し、浸潤面上昇を抑える</li> <li>堤体の川ウラ法尻を透水性の大きい材料で置換えし、堤体の浸潤面上昇を抑え、せん断抵抗力の低下を抑制する</li> </ul>
本現場への適用	<ul style="list-style-type: none"> <li>堤体を難透水性にすることにより、堤体の河川水の浸透は抑制される</li> <li>基礎地盤は粘性土であり、川表の遮水(矢板)は不要</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>川表への遮水シートと覆土ブロックおよび天端舗装の施工により、堤体への河川水の浸透は抑制される</li> <li>基礎地盤は粘性土であり、川表での基礎地盤の遮水(矢板)は不要</li> <li>川ウラにドレーン工を設置する幅は確保できる。現況排水路との間にドレーンからの排水を受ける堤脚水路を設置する</li> </ul>
施工性	<ul style="list-style-type: none"> <li>土工時のみであり、本体工の施工性には優れる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>工種が多く、施工性はやや煩雑となるが、簡易な構造物であり、著しく劣ることは無い</li> </ul>
経済性	<ul style="list-style-type: none"> <li>本体工: 4,659 千円/10m(混合処理込み)</li> <li>仮設工: 5,171 千円/10m</li> <li>合計: 9,830 千円/10m</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>本体工: 4,608 千円/10m</li> <li>仮設工: 5,171 千円/10m</li> <li>合計: 9,779 千円/10m</li> </ul>
維持管理性	<ul style="list-style-type: none"> <li>特に維持管理手間がかかることはない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ドレーンの目詰りが無いように管理が必要</li> </ul>
総合評価	<ul style="list-style-type: none"> <li>復旧工法として優先的に採用を検討すべき工法であるが、経済性に劣る</li> <li>混合処理を実施するスペースが必要となる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>経済性に最も優る。特殊な工法ではなく施工性も問題ない</li> </ul>
採用	△	○

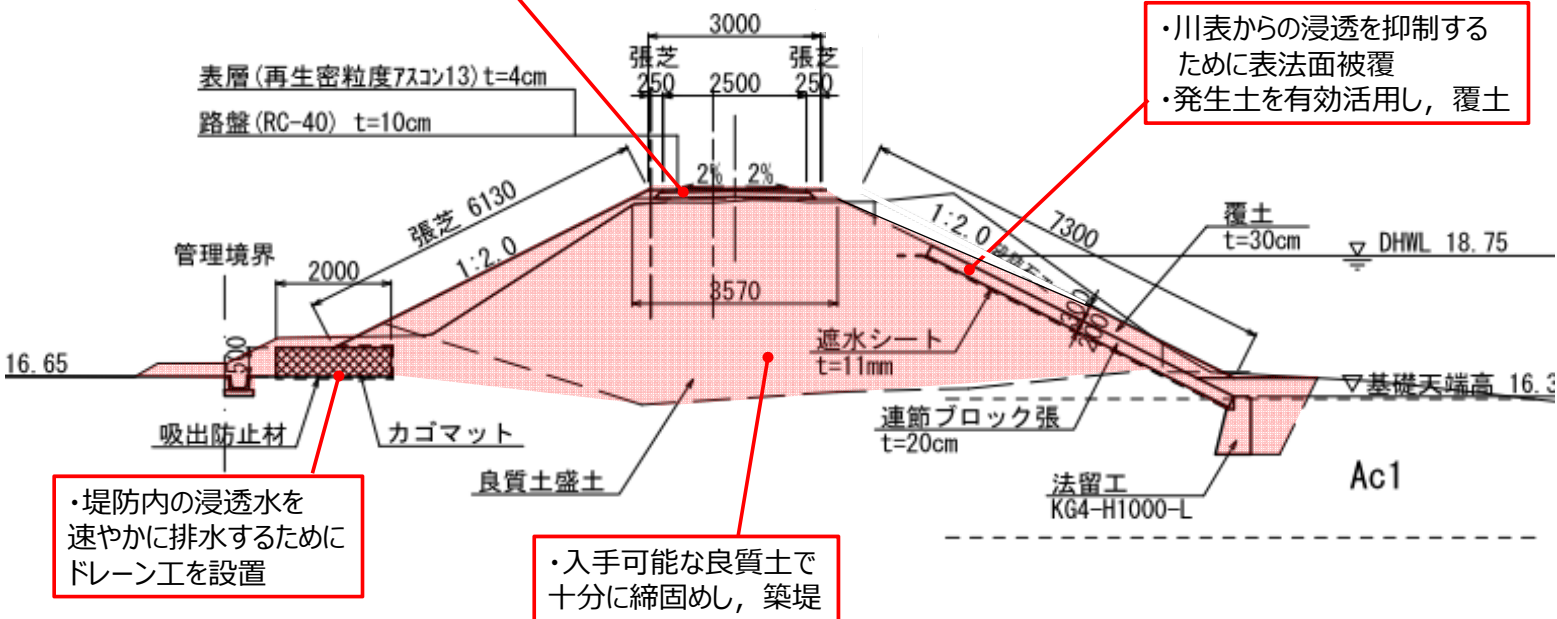
# 7. 復旧方法 (4) 工法比較 ②法崩れ箇所

工法	断面拡幅工法	組み合わせ工法(表のり被覆+ドレーン工法)	再築堤(切り替え)工法
説明図			
工法の特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>断面を拡大することにより、浸透路長を長くし、動水勾配を緩くして堤体の安全性を向上させる工法。</li> <li>法勾配が緩くなることにより、すべり破壊に対する安全性が増加する。</li> <li>基礎地盤のバイピングを防止する押さえ盛土としての機能も兼ねる。</li> <li>緩勾配化は少なくとも3割以上でなければ効果が発揮されない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>表のりを遮水シートで被覆し、河川水の浸透を抑制することにより堤体内の浸潤面上昇を抑える。</li> <li>天端を舗装することにより、表面水の堤体内への浸透を抑制し、浸潤面上昇を抑える。</li> <li>堤体の川ウラ法尻を透水性の大きい材料で置換えし、堤体の浸潤面上昇を抑え、せん断抵抗力の低下を抑制する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>堤体土をせん断強度が高く、透水性の良い材料に抜本的に置き換えることにより、堤体の安全性を向上させる工法。</li> <li>浸潤面がある程度上昇しても、すべり破壊に対する安全性が確保される堤体材料で再築堤する。</li> </ul>
本現場への適用	<ul style="list-style-type: none"> <li>洪井川は中小河川であり、川表側での拡幅は、河積阻害率が大きくなるため採用できないため、川ウラ側での拡幅となる。</li> <li>川ウラ拡幅の場合、堤内側に近接する排水路の移設 (B2.7m×H1.4m) 及び断面拡幅に伴う、用地買収が必要となる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>川表への遮水シートと覆土ブロックおよび天端舗装の施工により、堤体への河川水の浸透は抑制される。</li> <li>基礎地盤は粘性土であり、川表での基礎地盤の遮水(矢板)は不要</li> <li>川ウラにドレーン工を設置する幅は確保できる。現況排水路との間に度ドレーンからの排水を受ける堤脚水路を設置する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>密度の低い堤体土を切替るため、抜本的に協働増加が期待できる。</li> <li>河積確保および川ウラの用地的制約から堤防断面は基本的に現況断面安定となる土材での復旧となる。</li> <li>基礎地盤は粘性土であるため、現況堤体を撤去し、粘性土の基礎地盤上に所定の強度を有する築堤材で再築堤を行うことにより、安定性が確保される。</li> </ul>
施工性	<ul style="list-style-type: none"> <li>土工時のみであり、本体工の施工性には優るが、比較的規模の大きい排水路の付け替えが必要となる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>工種が多く、他家に比べ施工性は煩雑となるが、簡易な構造物であり、著しく劣ることは無い。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>切り替えのため、開削工事となるため、仮締切堤が必要となり、仮設工が他家に比べ大規模となる(破堤箇所と同じ仮設が必要)</li> </ul>
経済性	<ul style="list-style-type: none"> <li>本体工: 3,645 千円/10m</li> <li>仮設工: 401 千円/10m</li> <li>用地買収費: 53 千円/10m</li> <li>合計: 4,099 千円/10m</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>本体工: 3,303 千円/10m</li> <li>仮設工: 401 千円/10m</li> <li>合計: 3,704 千円/10m</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>本体工: 3,524 千円/10m</li> <li>仮設工: 5,171 千円/10m</li> <li>合計: 8,695 千円/10m</li> </ul>
維持管理性	<ul style="list-style-type: none"> <li>他家に比べ特に維持管理手間がかかることはない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ドレーンの目詰りが無いように管理が必要</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>他家に比べ特に手間がかかることはない。</li> </ul>
総合評価	<ul style="list-style-type: none"> <li>復旧工法として優先的に採用を検討すべき工法であるが、水路の付け替えが必要になるなどして、経済性に劣る。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>経済性に最も優る。特殊な工法ではなく、開削を伴わないため通年施工が可能。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>堤防開削に伴うため、非出水期・出水期に関わらず仮締切堤が必要となり、これにより経済性が著しく劣るため、採用困難。</li> </ul>
採用	△	◎	△

## No.7付近 左岸側決壊箇所

・雨水浸透を防ぐため、  
天端舗装を実施

・川表からの浸透を抑制する  
ために表法面被覆  
・発生土を有効活用し、覆土



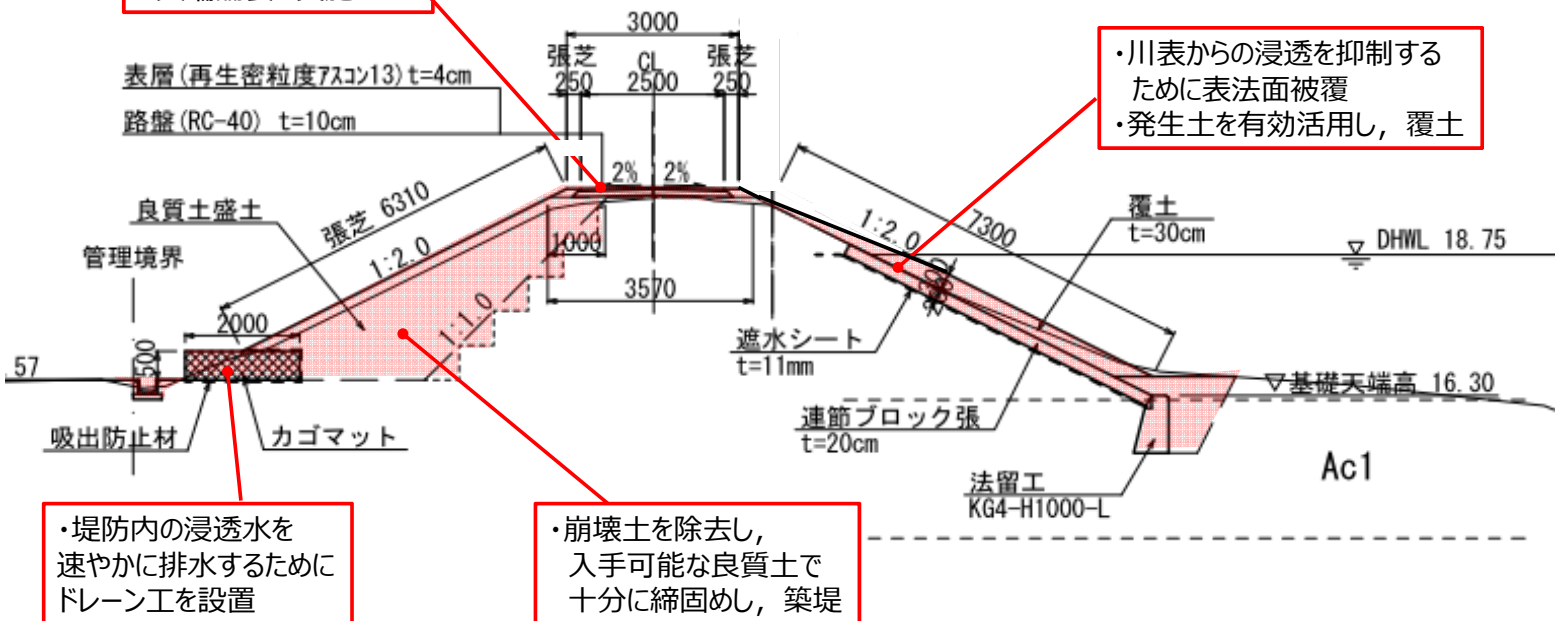
・堤防内の浸透水を  
速やかに排水するため  
にドレーン工を設置

・入手可能な良質土で  
十分に締固めし、築堤

## No. 8付近 法崩れ箇所

・雨水浸透を防ぐため、  
天端舗装を実施

・川表からの浸透を抑制する  
ために表法面被覆  
・発生土を有効活用し、覆土



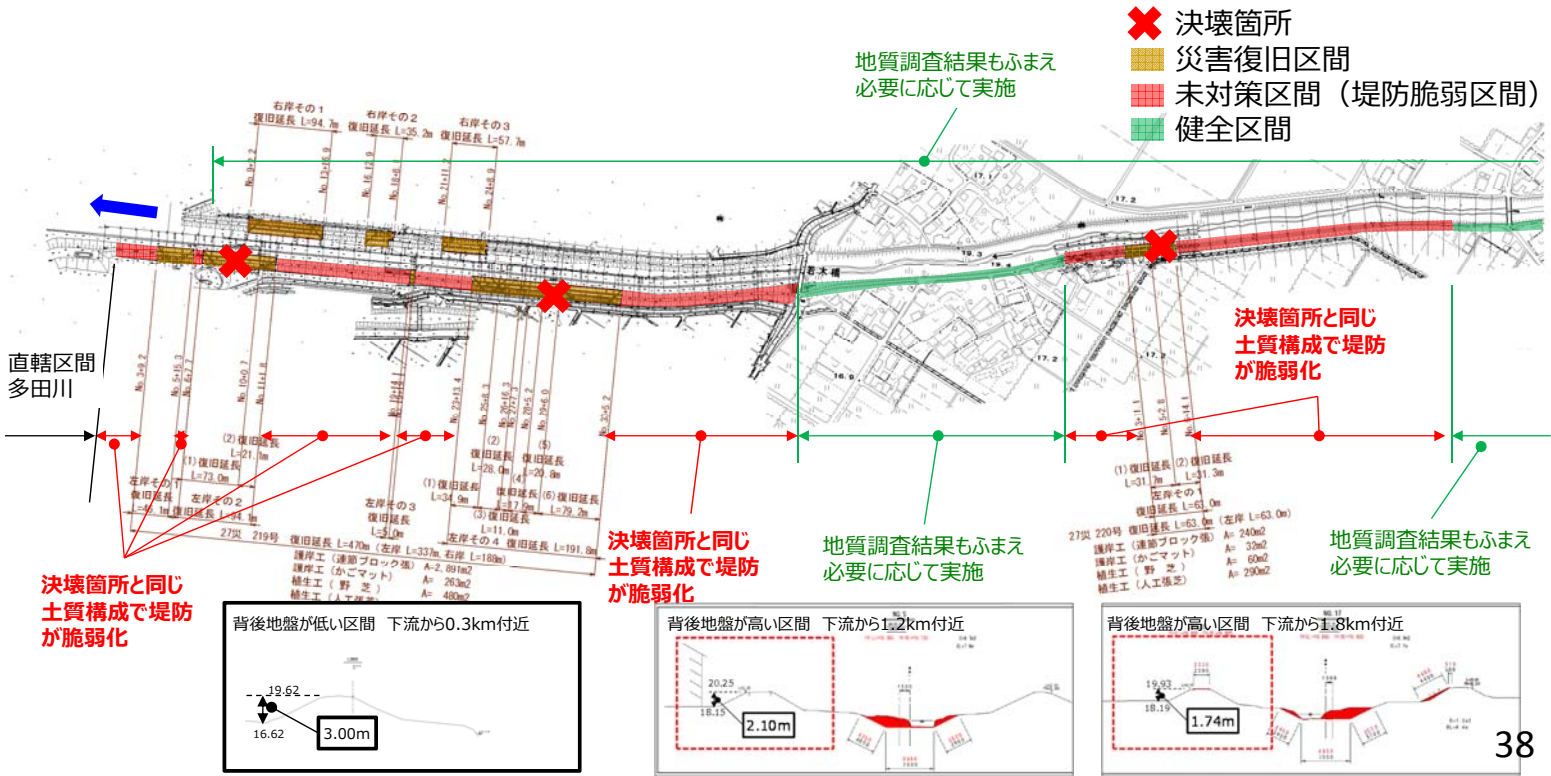
・堤防内の浸透水を  
速やかに排水するため  
にドレーン工を設置

・崩壊土を除去し、  
入手可能な良質土で  
十分に締固めし、築堤

## □復旧方針 (被災原因の除去)

渋井川の堤防は決壊箇所の上下流を含め、L=1,350mにわたって脆弱化している。このため、災害復旧区間のみでの対策では、未対策区間の堤体への河川水及び雨水の浸透が進行、拡大することにより、施設の再度災害が発生する。

このことから、脆弱化している左岸側の一連区間において、堤体内への河川水及び雨水の浸透を抑制するために、表のり被覆工、天端舗装工及びドレーン工を新設し、一体的に対策するものである。右岸側は被災区間を早期に復旧する。



## □災害関連事業の効果

脆弱化している左岸側の一連区間を実施することにより、堤防強化が図られ今回の関東・東北豪雨による浸水エリア (約213ha) が解消されるとともに、床上・床下浸水戸数約400戸が被害軽減される。





復興**加速**実感年



創造的復興へ  
ステップ・アップ!

宮城県土木部  
「むすび丸」

宮城県土木部

新生宮城の発展に向けて

**復興加速**

**復興実感**



宮城県土木部

がんばるっちゃ!



**復興へ**  
**頑張ろう!**  
**みやぎ**

むすび丸