

# 第2回 円山川堤防調査委員会資料

---

平成16年11月23日

国土交通省 豊岡河川国道事務所

# 目 次

- 1 . 台風23号出水の分析 ..... 3
- 2 . 円山川の地盤 ..... 19
- 3 . 堤防の現状 ..... 23
- 4 . 堤防調査について ..... 28
- 5 . 次回までに整理する事項 ..... 36
- 6 . 委員会の今後の予定 ..... 37

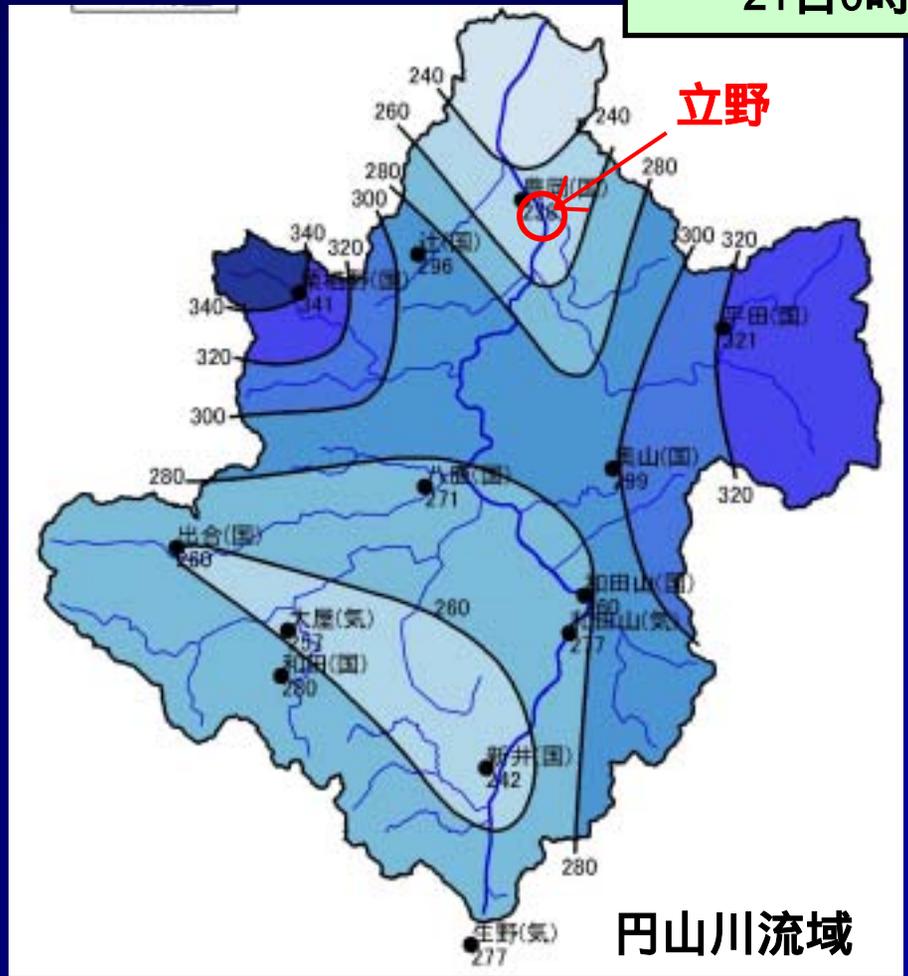
# 1. 台風23号出水の分析

## 1.1 雨量評価

### 円山川立野上流域の 雨量評価

19日0時  
~ 21日0時

計画降雨量
2日雨量 (mm) 【計画規模】
<b>327</b>
<b>【1/100】</b>



平成16年 台風23号による降雨量		
2日雨量 (mm)	24時間雨量 (mm)	12時間雨量 (mm)
<b>278</b>	<b>242</b>	<b>206</b>
<b>【概ね1/40】</b>	<b>【概ね1/60】</b>	<b>【概ね1/80】</b>

# 1.2 流量評価

- ・ 台風 2 3 号における流量を、以下のとおりに算出した。

## 流量評価

円山川(立野)	
H - Q式換算 実績流量	氾濫戻し
4,200	4,900

出石川(弘原)	
H - Q式換算 実績流量(推定)	氾濫戻し
1,000	1,000

( $m^3/s$ )

## 基準地点位置図

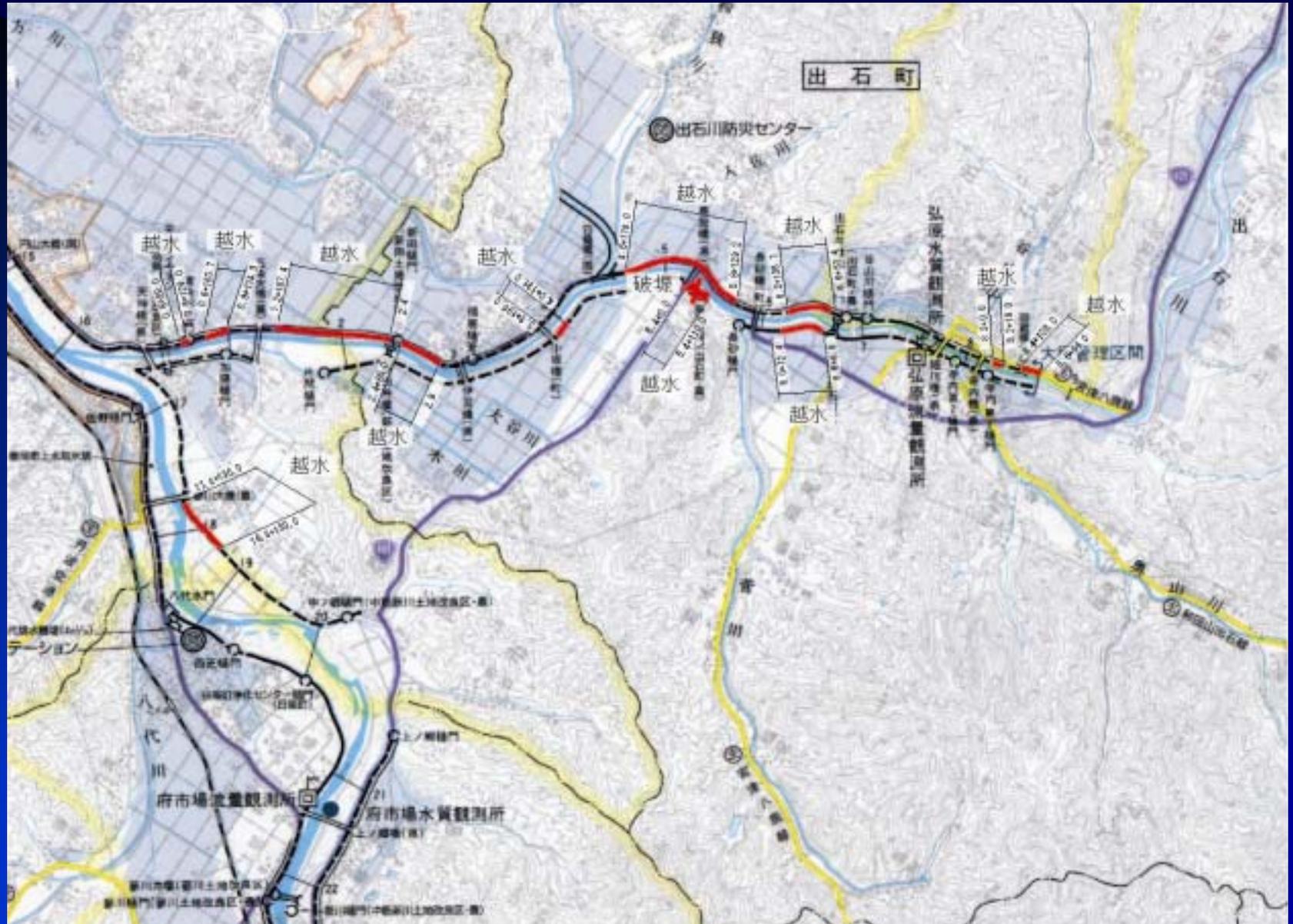


# 1.3 痕跡調査による越水区間(円山川)

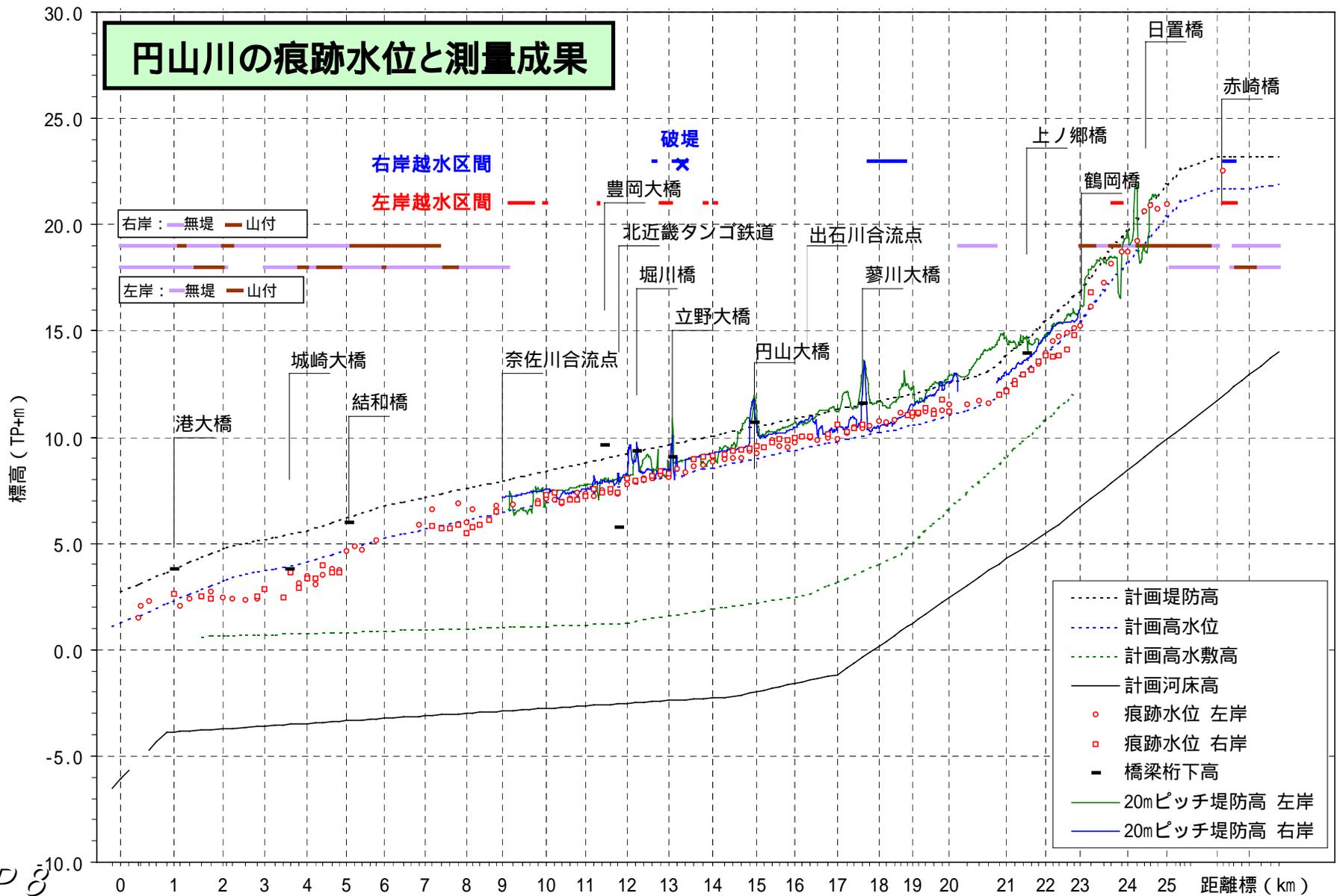




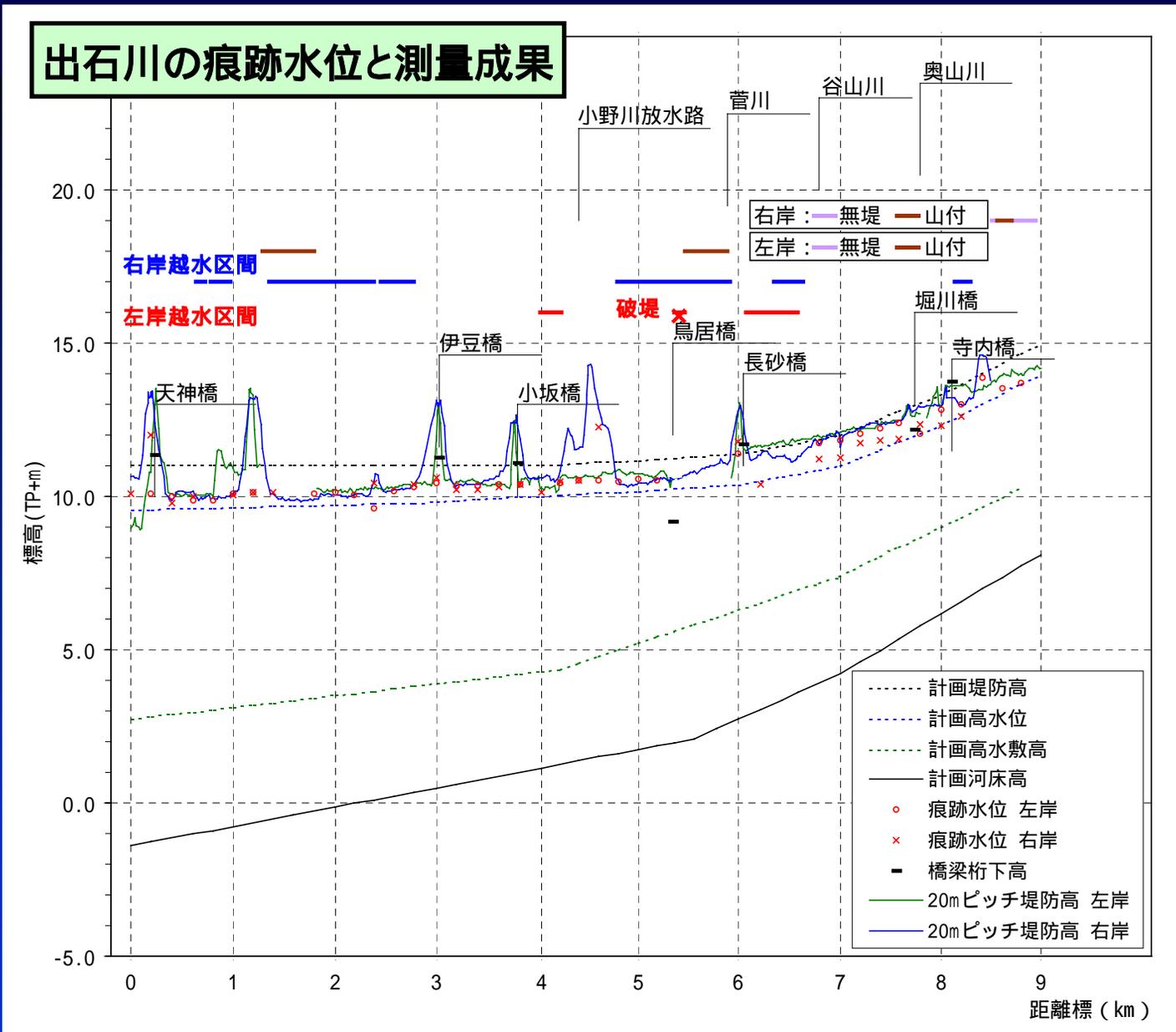
# 1.3 痕跡調査による越水区間(出石川)



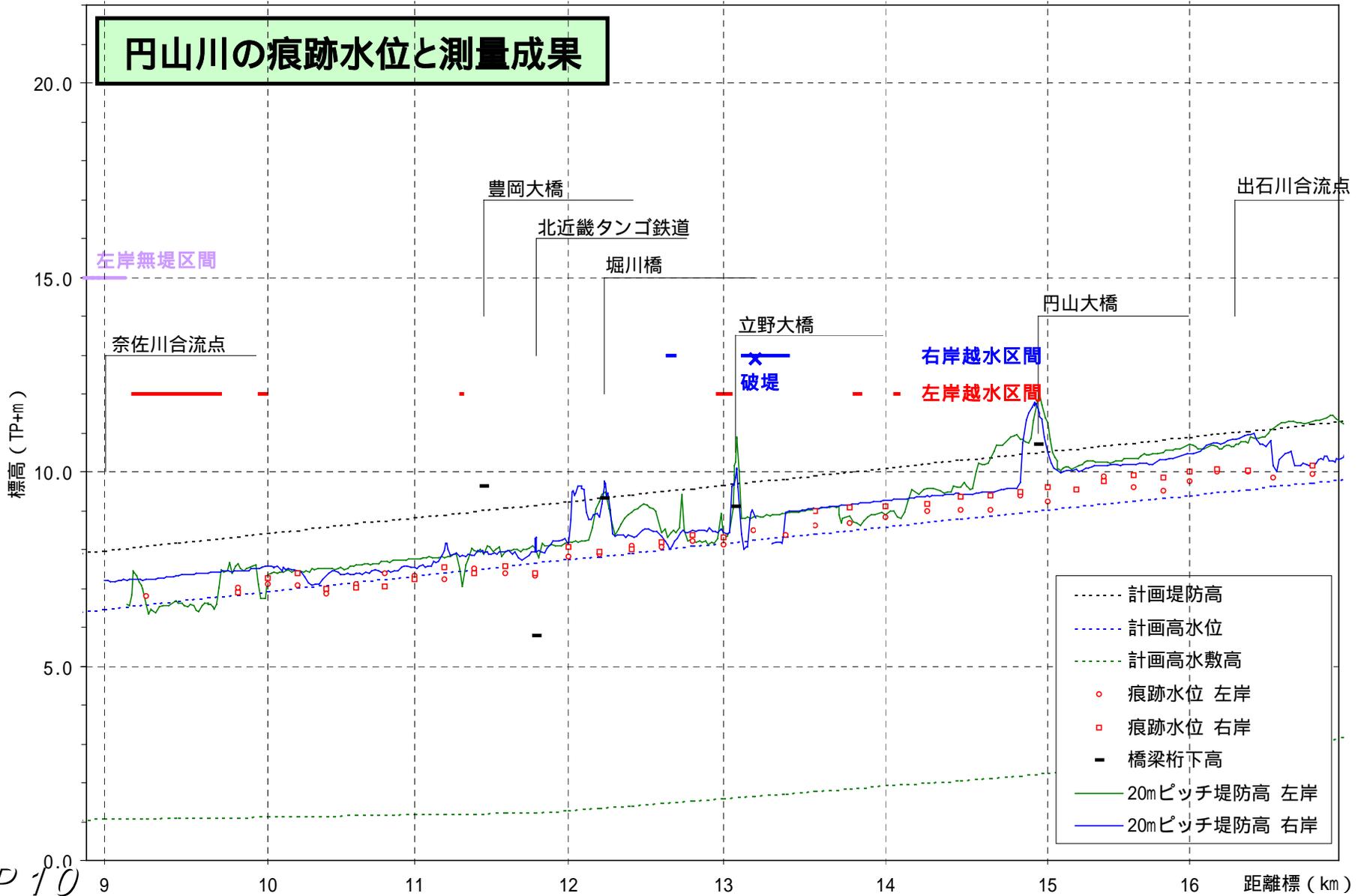
# 1.4 洪水痕跡水位と測量成果



# 1.4 洪水痕跡水位と測量成果



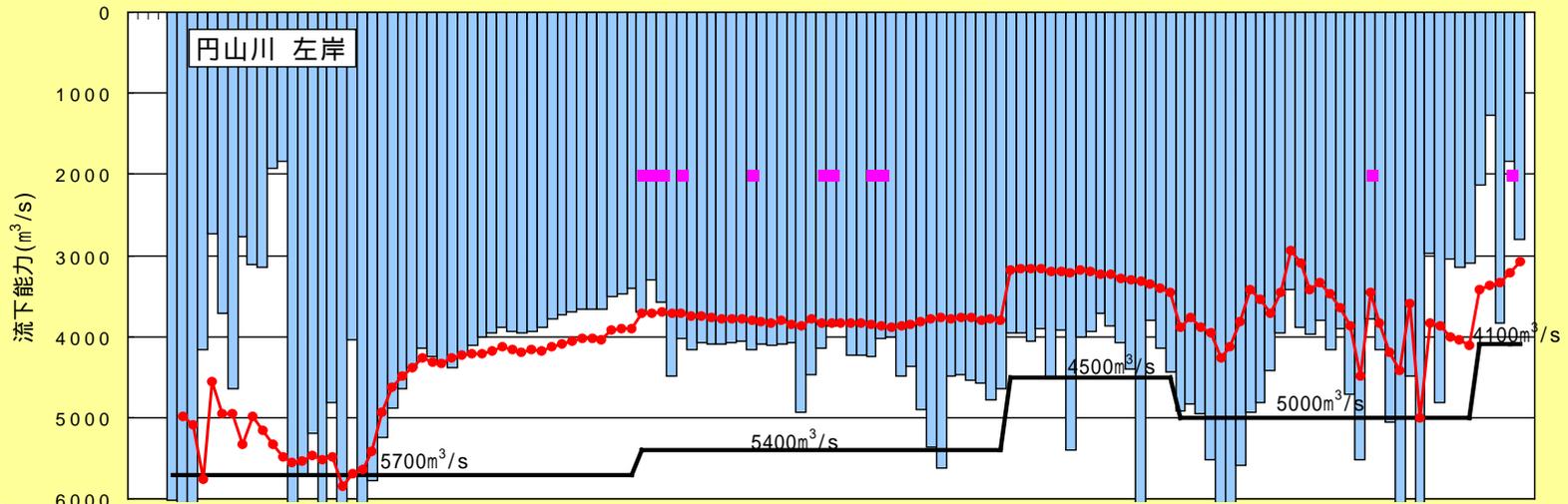
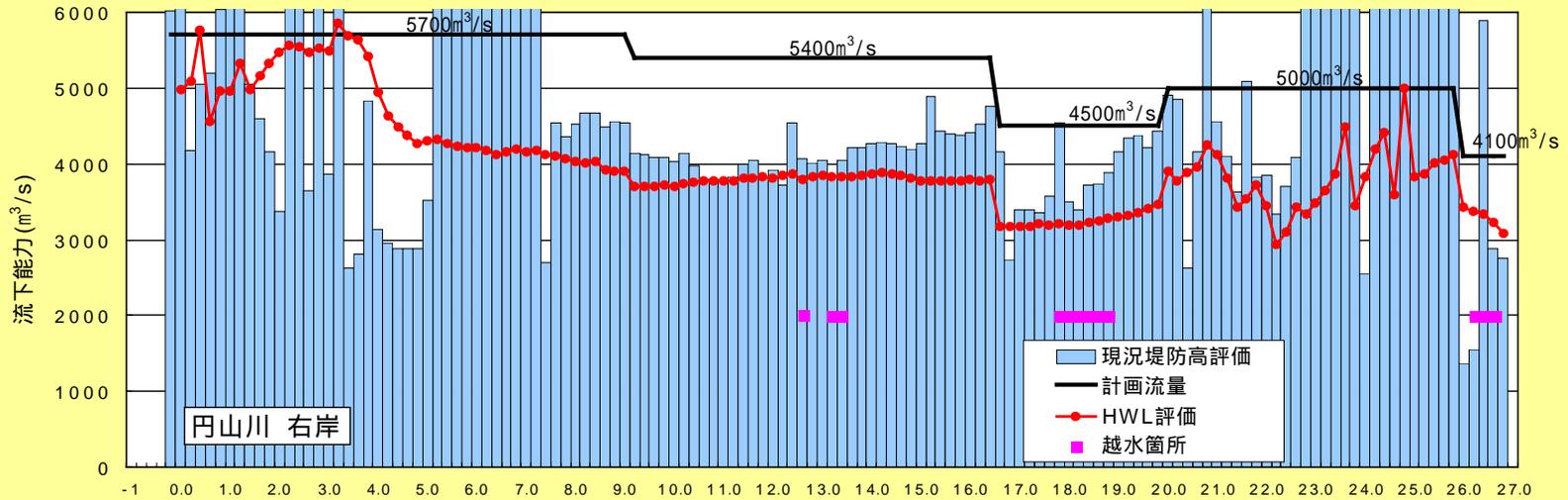
# 1.4 洪水痕跡水位と測量成果



# 1.5 流下能力

## 円山川の流下能力

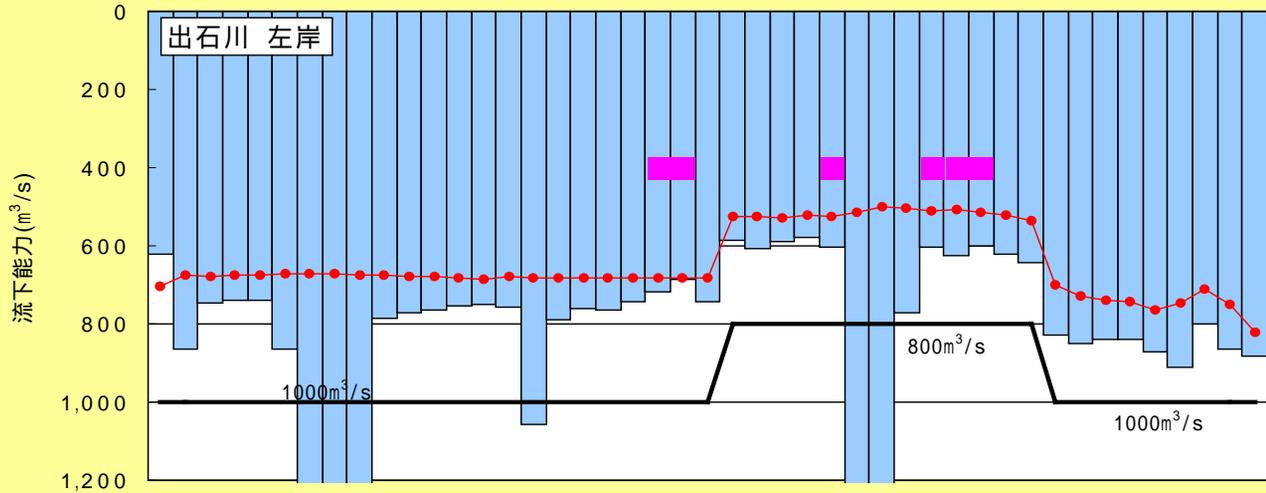
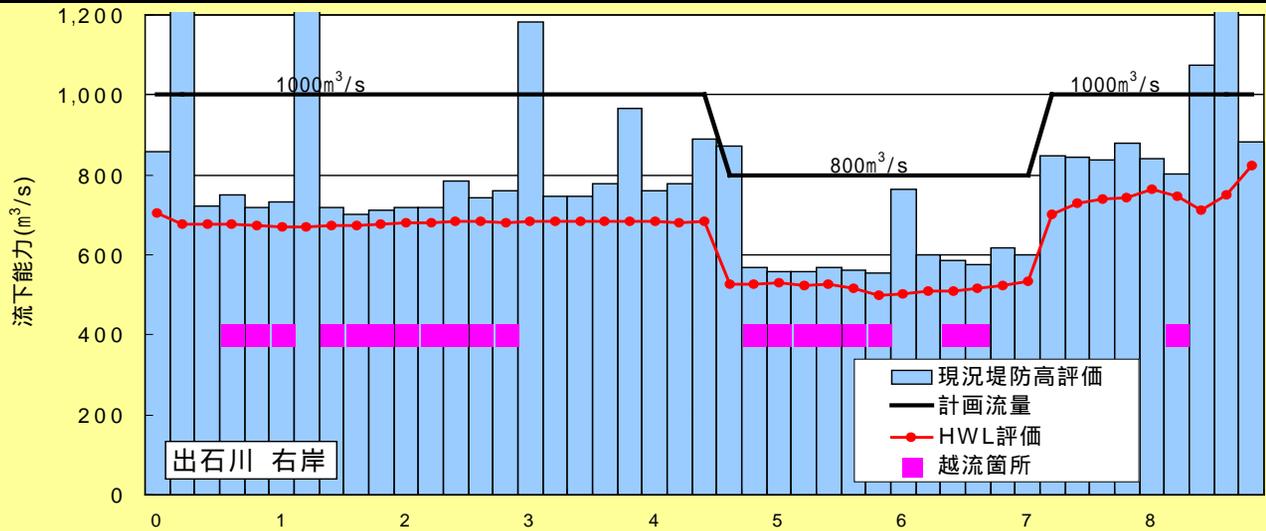
水系名	円山川水系	河川名	円山川	区間	左岸・右岸 - 0.2km ~ 26.8km
-----	-------	-----	-----	----	------------------------



# 1.5 流下能力

## 出石川の流下能力

水系名	円山川水系	河川名	出石川	区間	左岸・右岸 0.0km ~ 8.8km
-----	-------	-----	-----	----	---------------------



# 1.6 住民ヒアリングの結果

## 円山川右岸13.2k

## A氏（破堤近傍の住民）

20:00 頃

- ・20時前後、2Fベランダから上段の水たまりを見ていたが、そこから水しぶきを上げてふき出していたのを確認した。
- ・ハロゲンライトを取りに行き2Fのベランダから見て、その時SOSとともに消防署に連絡している（20:33）。越水もしていたが、小段の穴から水が下図のように噴出しているのを見た。そこから流れ出る水で法肩が欠けるように崩れて行った。水しぶきは私の背丈約1.8m程度上がっていた。
- ・またその水は下に流れていたが、その下からも湧き出していた（上からの湧出量に比べ、下での水面動揺（流出量）が大きいことを確認したため）。

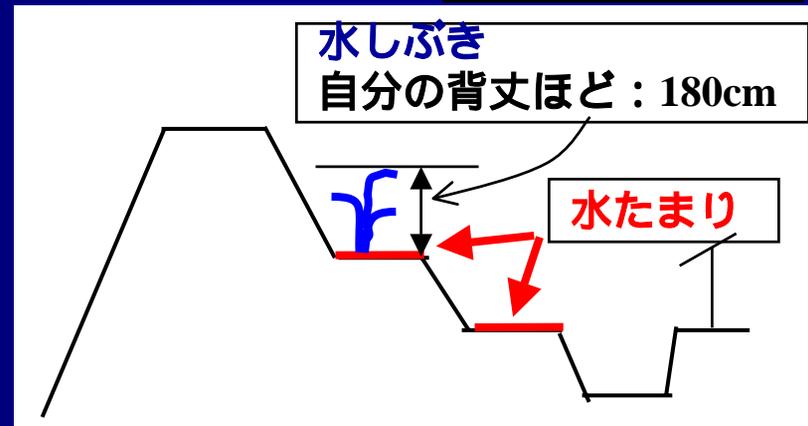
22:30~23:00 頃

- ・22時30分から23時ごろにかけて、湧水量が急に増し、しばらくしてその付近を含む相当な範囲で一斉に堤防から越水し、その後水が湧いていた付近の堤防から、破堤が起こったのを確認し、消防に連絡。

その他

- ・越水による破堤ではない。
- ・日頃、自宅前の堤防（今回の破堤箇所、小段と法すそ）において、水たまりが存在していた。
- ・水溜りの延長は5~6m程度。晴れた日が続いても、前後の部分が乾いているにもかかわらず、ジメツとしていた。

A氏のイメージ図



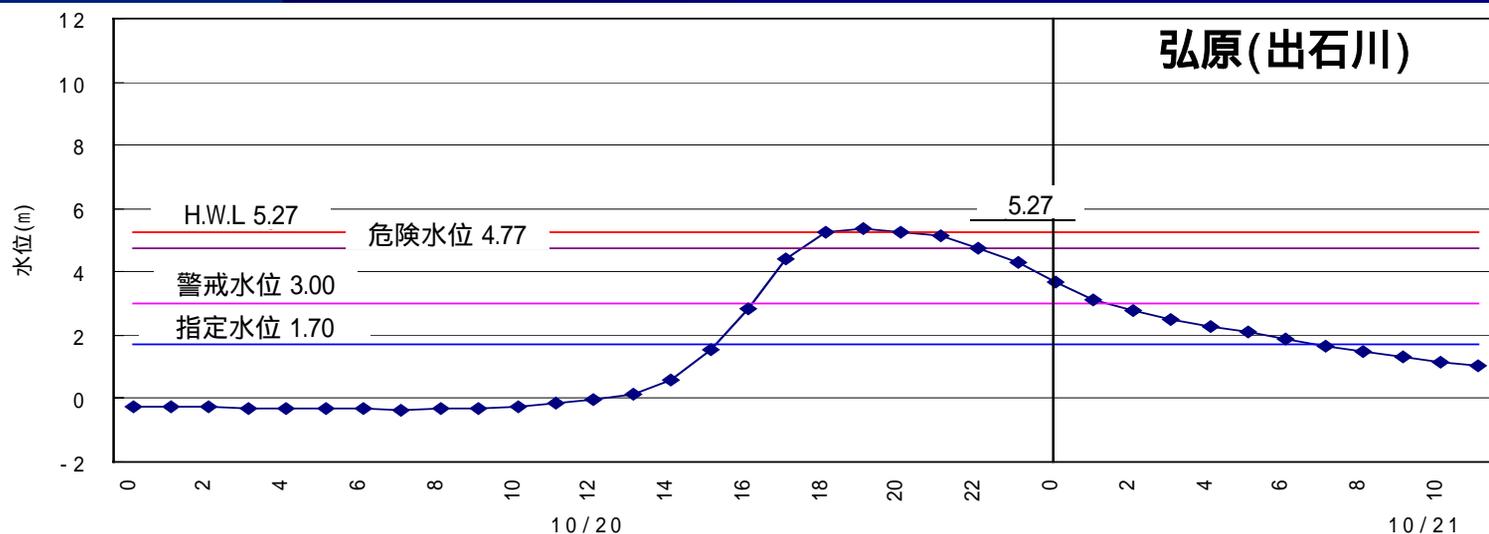
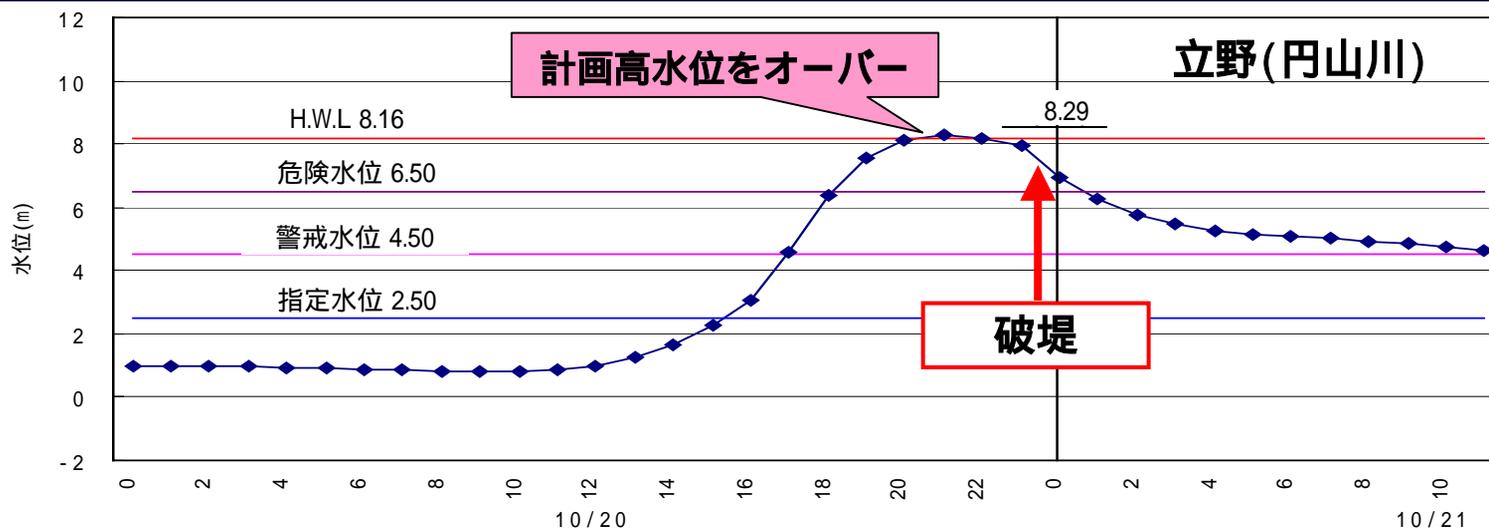
# 立野地点(13.0k)の水位が右岸堤防裏小段高5.73mを超えた時間

出水名	立野地点の水位が5.73mを超えた時間		ピーク水位	
台風21号	H16.9.29.24:00~H16.9.30.5:00	6時間	H16.9.30.2:00	6.19m
台風23号	H16.10.20.18:00~H16.10.21.3:00	10時間	H16.10.20.21:00	8.29m

## < 注意 >

ピーク水位については、1時間単位の値である。  
過去3年(2001~2003)については水位5.73mを越えた実績はない。(最高2001.9.15の2.49m)  
2004年の1月~8月についても、5.73mを越えていない。  
(最高2004.8.31の4.16m)  
2004年7月以降のデータ、すなわち上表の数値については、現段階では速報値扱いである。

# 水位の状況(観測所水位)



# 円山川右岸13.2k

## B氏（破堤近傍の住民）

### B氏のイメージ図

19:00頃

- ・会社の車を土手（堤防天端）へ避難した。

22:00頃

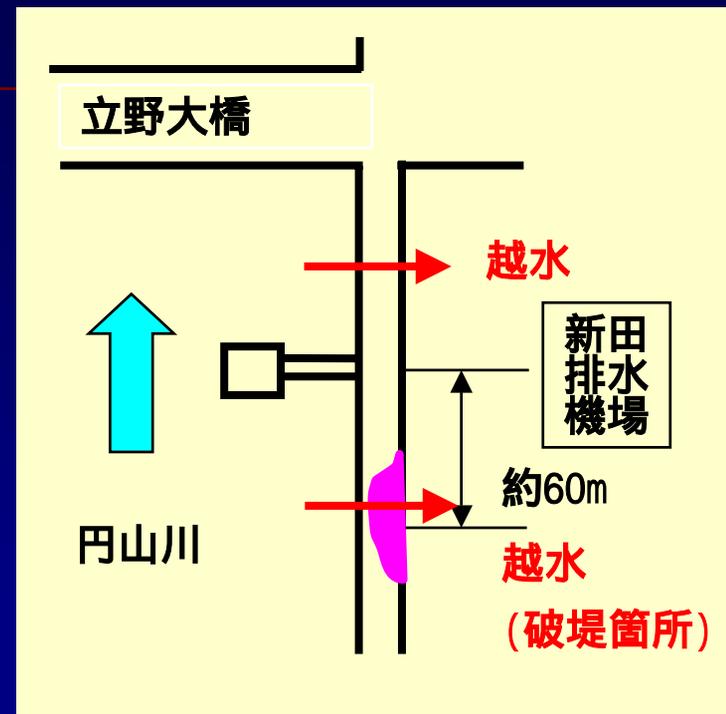
- ・越水のため天端の車を別の場所に再避難させ、22時ごろ戻ってきた。
- ・新田排水機場から立野大橋間は越水でそこに避難している他の車は移動させられない状態だったので、立野大橋のたもとで見ている。

22:30頃

- ・22時30分頃水位が下がっていたので、移動のチャンスと思い車のライトで照らしてもらい天端を進んでいくと、新田排水機場の約60m先（破堤箇所）で川裏側の天端が崩れていた。

23:00頃

- ・破堤地点にはまだ水があったが、立野大橋と新田排水機場間は水がなかった。決壊のおそれありで、消防が帰っていった。
- ・堤防天端越流時の水深は30cm程度で、流れは速かった。
- ・しばらくし、音が変わったので見に行くと決壊していた。決壊してから本川からの流れは速くなった。
- ・はじめは（堤防天端が欠けていたとき）越水箇所前の住宅の1F部分に水が当たっていたが、決壊してからは2F部分まで水しぶきがかかっていた。



# 円山川右岸13.2k

## 豊岡市消防団第三分団 立野東詰警戒パトロール報告書

21:00頃

- ・現場付近ポンプ横にて2箇所で越水を確認している。
- ・ポンプ手前の5 mほどの部分( )と破堤現場付近( )は幅30 m、高さ40cmに達する流水を確認。
- ・土嚢を積んでも流されるほどの状態。

23:00頃

- ・道路が3分の2崩れていることを確認。堤防上で破堤箇所の裏のり崩壊を確認。

23:15

- ・立野橋東に待機中、破堤を確認、直ちに北但消防に無線連絡。



# 出石川左岸5.4k

## 出石町消防団 6 名と出石町助役 (地元住民から聞いた情報)

17:00前

・樋門操作員から「(鳥居上流1km)溢水する、警戒せよ」と消防団に連絡。

17:15 頃

・集会場(鳥居橋左岸150m)は濁流でいっぱいだった。

17:33

・鳥居橋上流1km右岸で越水し、右岸道路上で膝まできた。

18:00頃

・集会場(鳥居橋左岸150m)が浸水、消防団員が天井に避難。翌日までとりのこされた。

19:00頃

・越水の量がすごい、左岸鳥居地区に駐車している車両が流された。

23:14

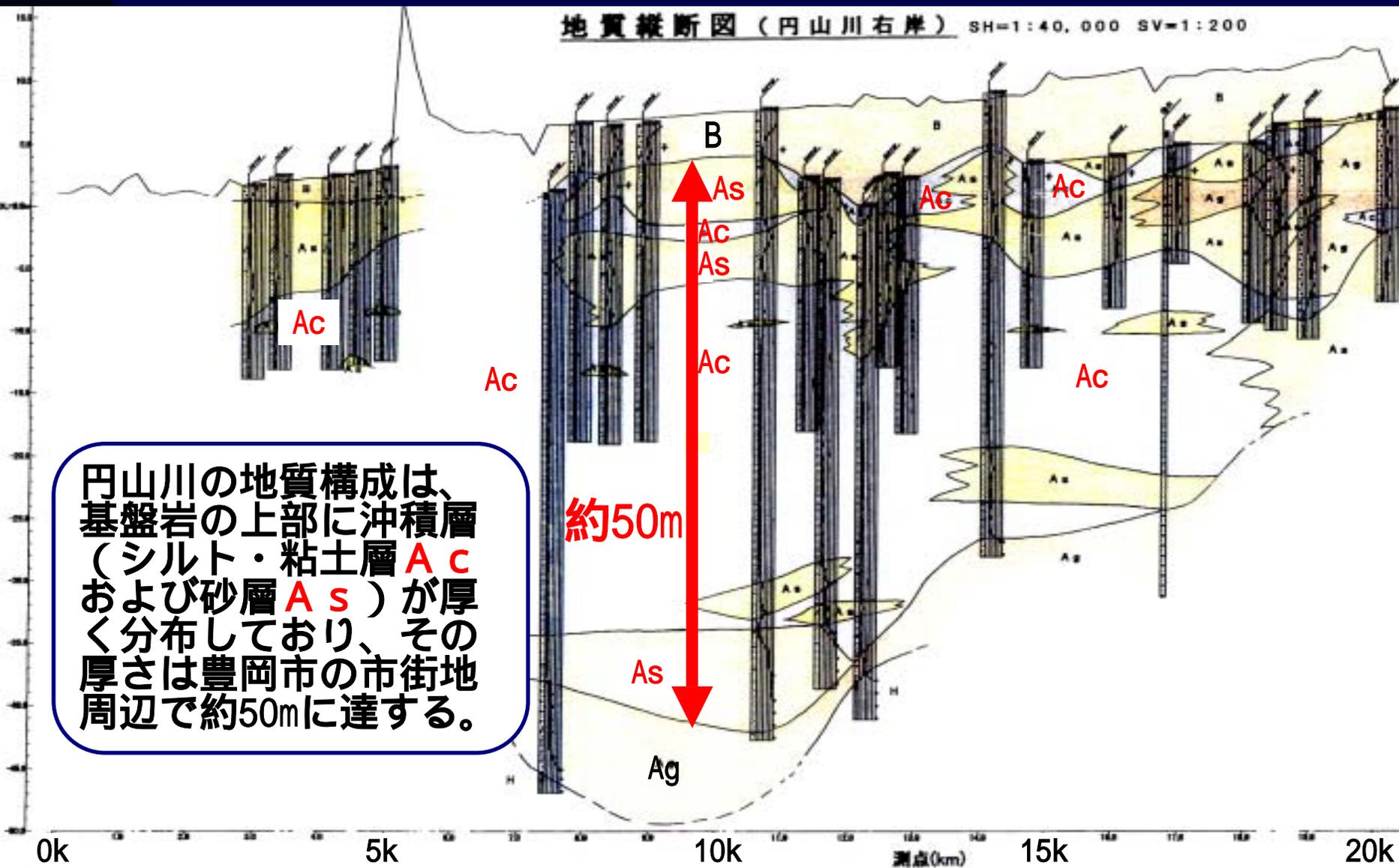
・消防団に救助要請あり。鳥居橋左岸150mの国道脇にトラックが流されており、屋根に人がいる。(状況判断では水深は田んぼから約3m)

# 2. 円山川の地盤

## 2.1 地質縦断図

### 地質縦断図（円山川右岸）

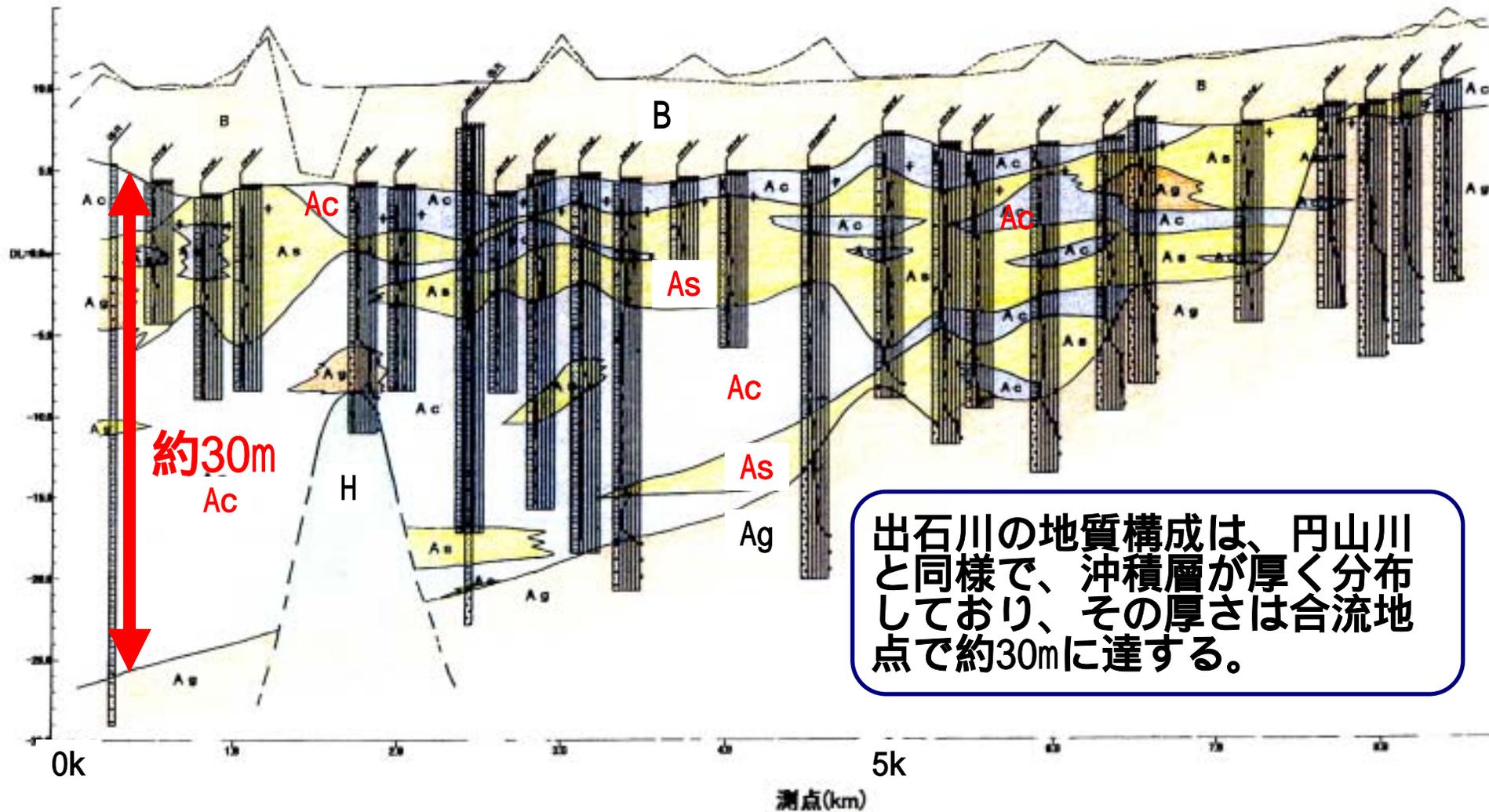
地質縦断図（円山川右岸） SH=1:40,000 SV=1:200



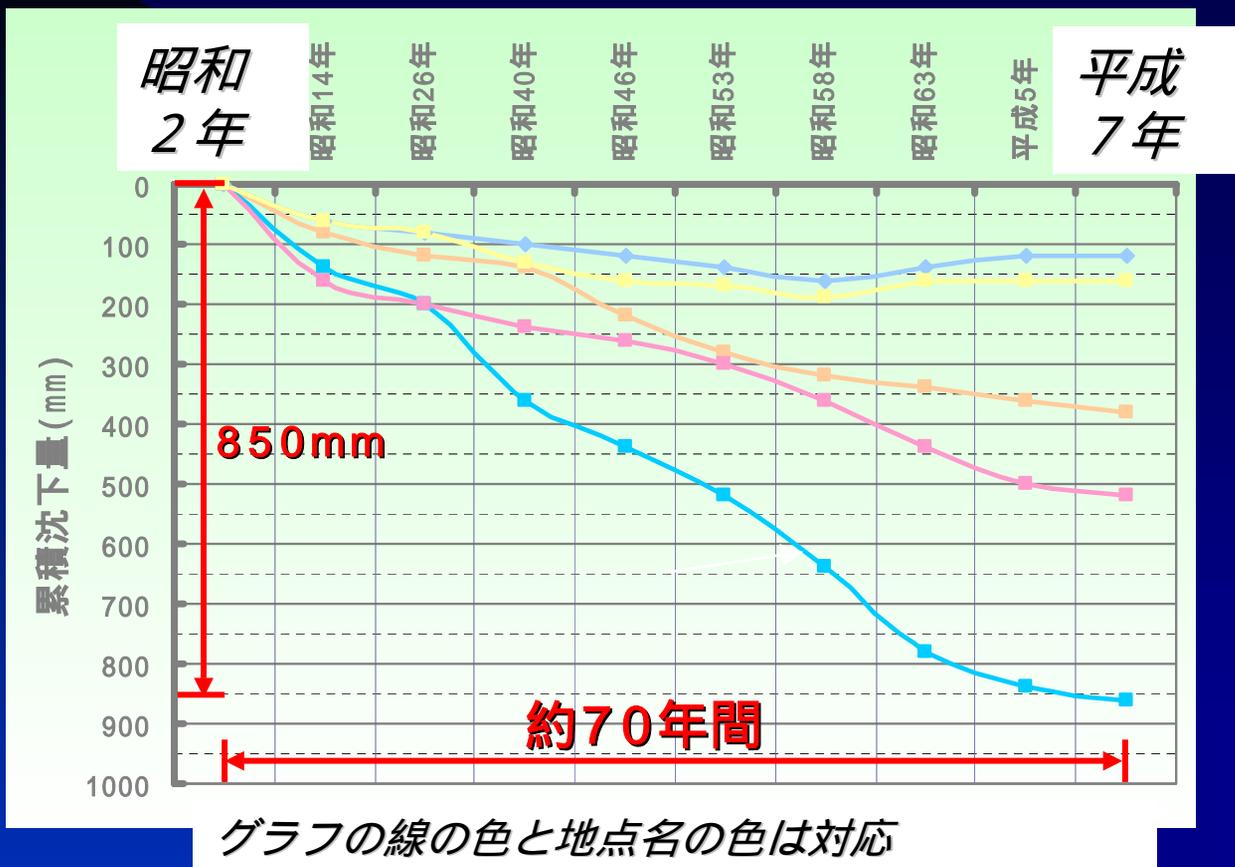
円山川の地質構成は、  
基盤岩の上部に沖積層  
(シルト・粘土層 **Ac**  
および砂層 **As**) が厚  
く分布しており、その  
厚さは豊岡市の市街地  
周辺で約50mに達する。

# 地質縦断図（出石川）

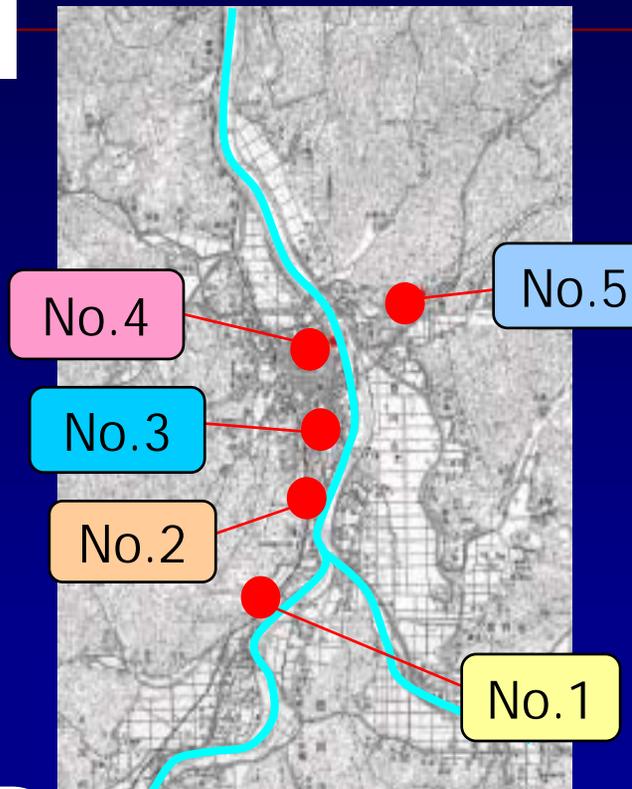
地質縦断図（出石川） SH=1:20,000 SV=1:200



## 2.2 広域な地盤沈下

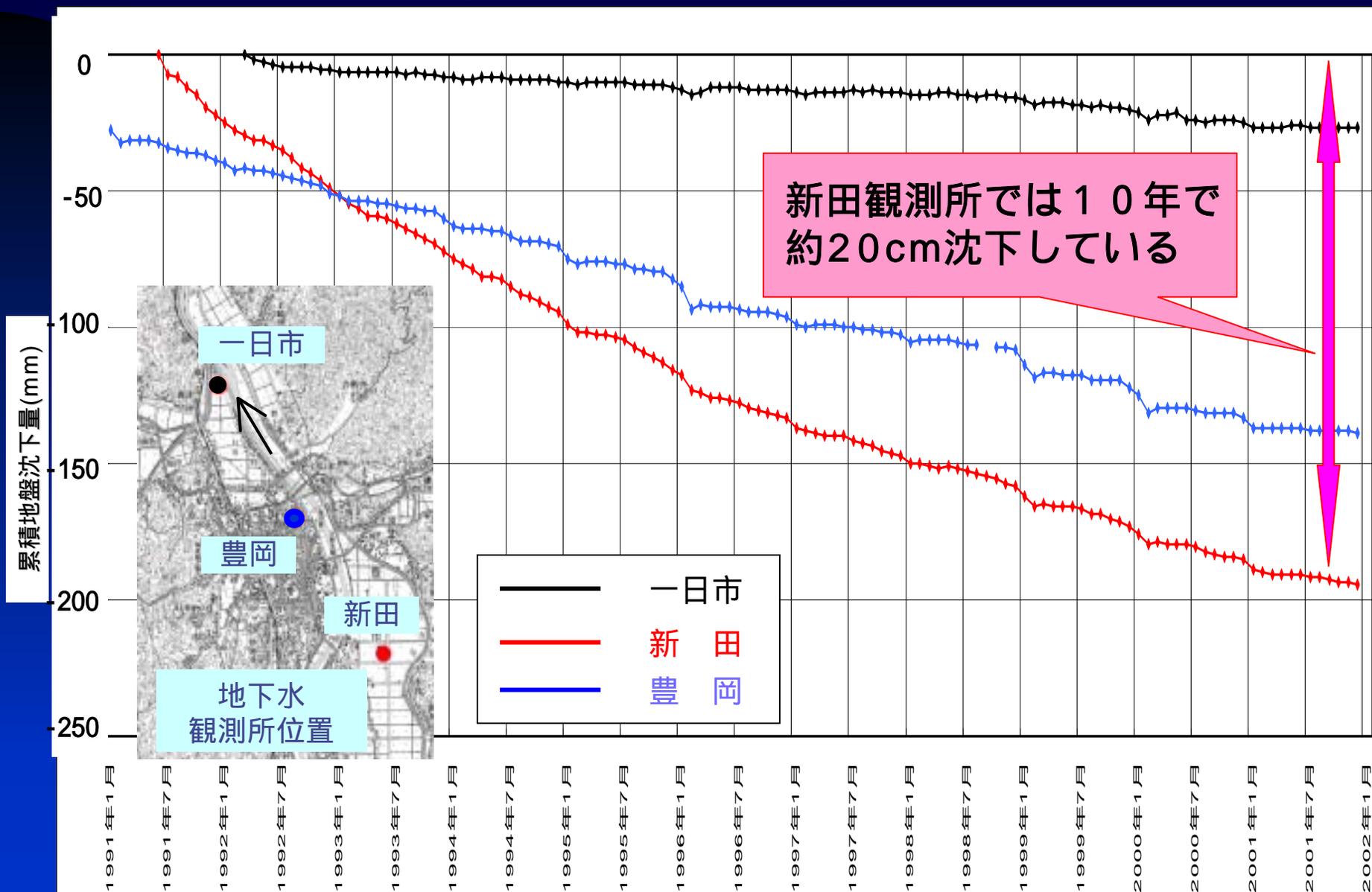


観測所位置図



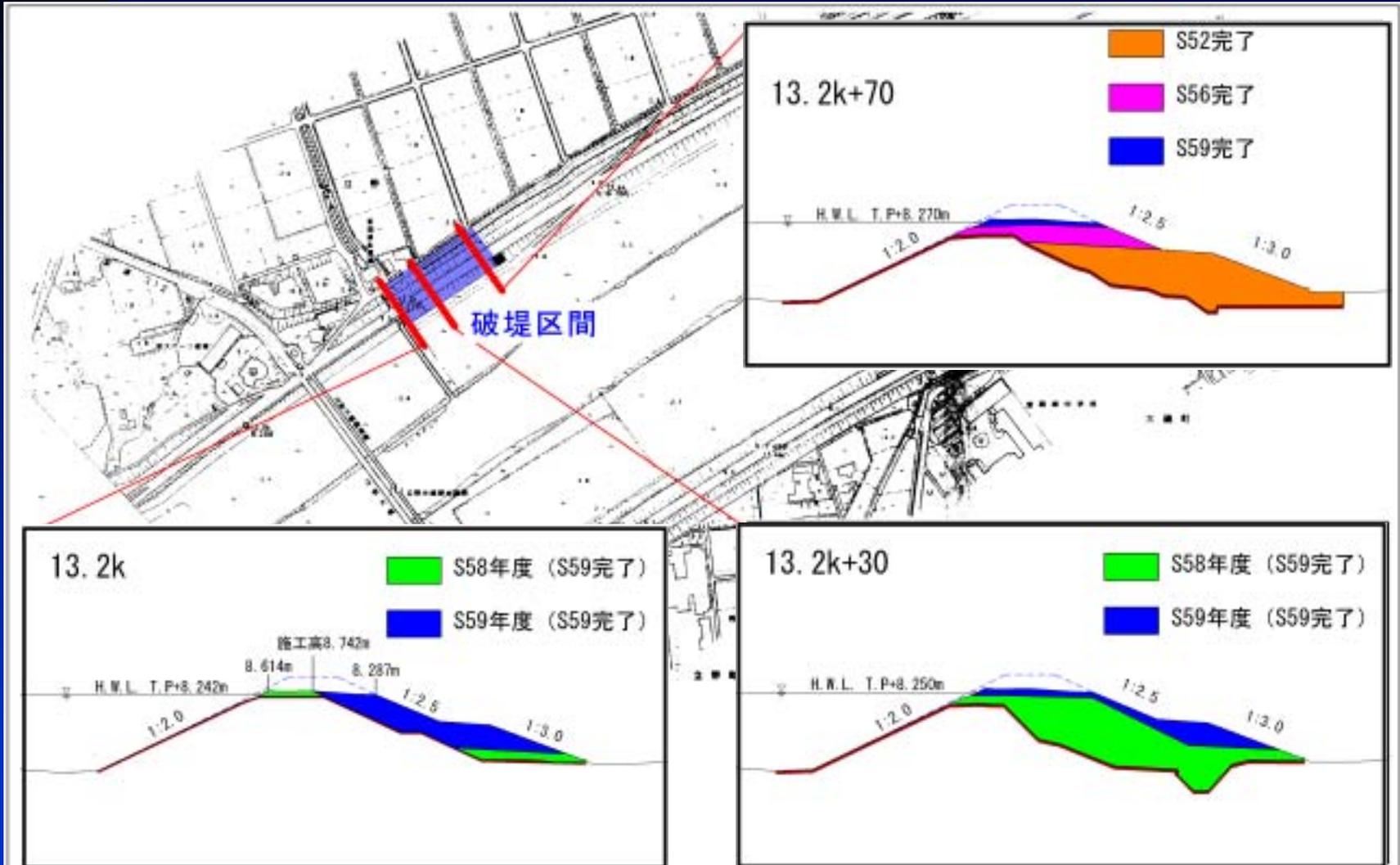
・昭和2年から平成7年までの約70年間で、最大85cmもの地盤沈下を起こしたところがある。

## 2.3 地盤沈下の経年変化



# 3 . 堤防の現状

## 3.1 堤防履歴（円山川右岸13.2k付近）



## 3.2 堤防高管理の内容

### 堤防高のチェック

・平成8年3月定期縦横断測量を基に、平成10年時点調査でH.W.L.以下となっている箇所を、以下の範囲で調査した。

円山川左右岸 9.0k ~ 16.8k

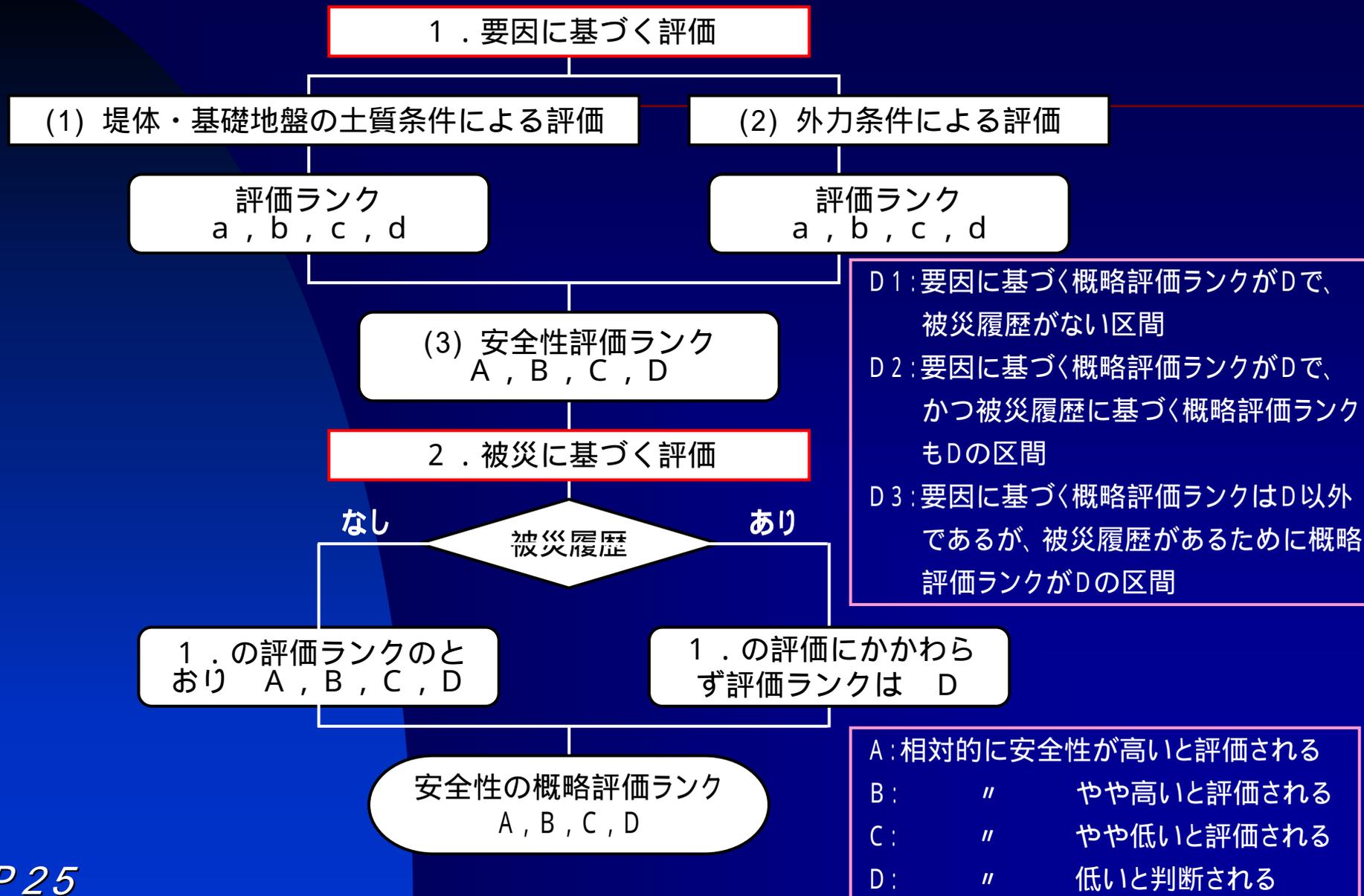
出石川左右岸 0.0k ~ 8.6k

奈佐川左右岸 0.0k ~ 4.2k

(距離標を設置している200m間隔)

・その後、低い箇所については継続的に嵩上げを実施し、現在に至っている。

# 3.3 浸透に対する堤防の安全性評価の手順



# 3.4 堤防点検結果(円山川右岸13.2k付近)

距離 (km)		13km						14km											
右岸	築堤名																		
	1. 要因に基づく評価	堤体の土質	粘性土																
		基礎地盤の土質	粘性土・砂質土互層						砂質土										
		(1) 要注意地形	旧河道		旧河道				旧河道										
		築堤年代	昭和30年以前						昭和49年～59年築堤										
		評価	c	b				c	d	c		b		c	b				
	(2)	平均動水勾配																	
		高水位継続時間	48時間以上																
		評価	c				d				c		d						
	安全性評価		C	C				D	D	H62	D	C	C	C	D	C			
2. 被災履歴に基づく評価	被災(漏水)履歴	漏水		漏水(S54)				H2	漏水	堤体漏水 (S51)									
	浸透対策工	止水矢板		止水矢板(S54)				止水矢板	H7	H63	裏腹付け(S52)								
	安全性評価	d		d				S58	d	d									
3. 安全性の概略検討		D3	D3	C	D3				D1	D1	D2	D2	D1	D2	D3	D3	D3	D2	C
4. 今回の被災	裏のり																		
	天端																		
	表のり																		
	越水																		
5. 民家連担																			

# 3.4 堤防点検結果(出石川左岸5.4k付近)

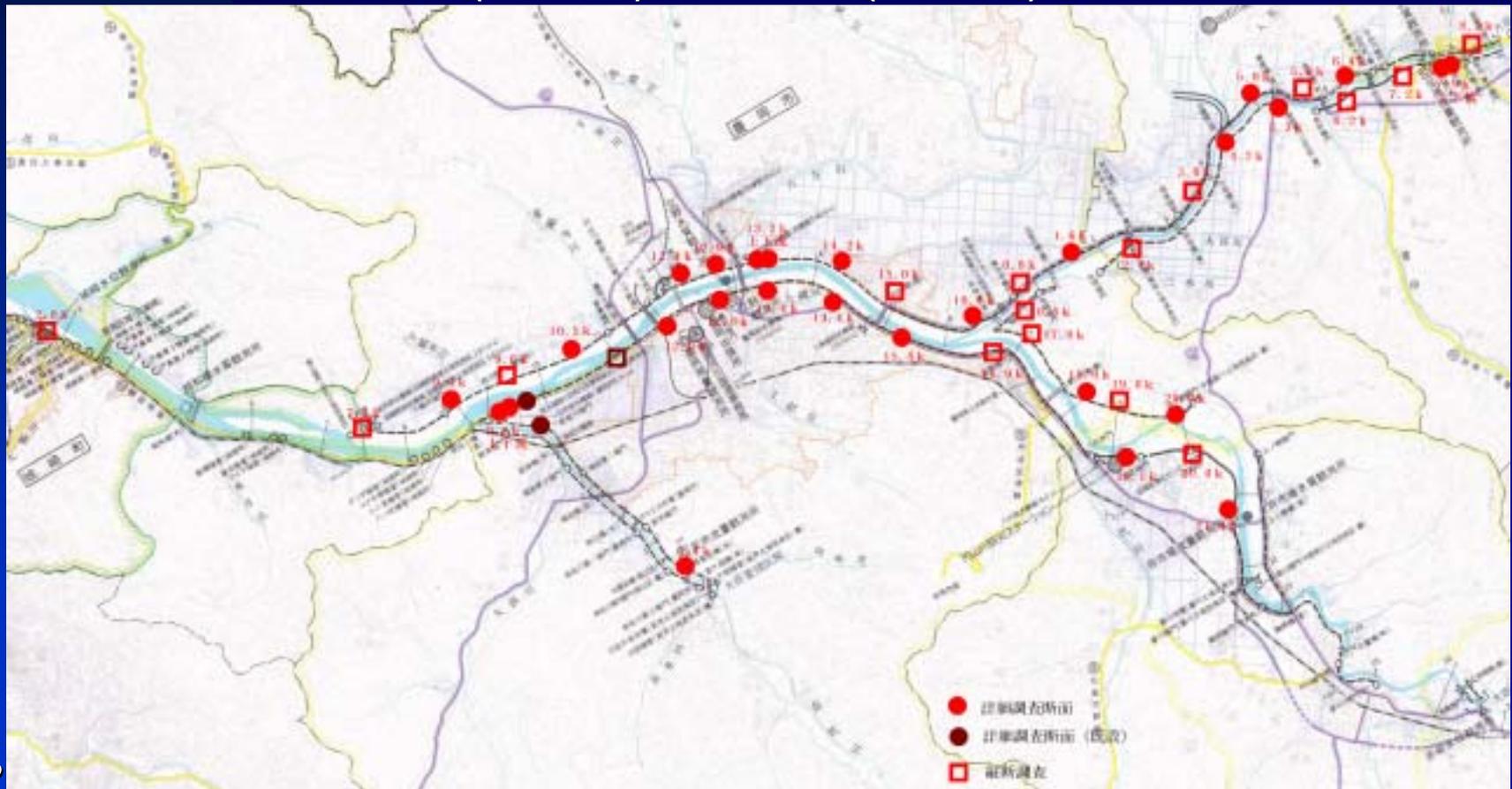
距離 (km)		5km				6km						
左 岸	築堤名											
	1. 要因に基づく評価	(1)	堤体の土質	砂質土			粘性土	山付け		砂質土		
			基礎地盤の土質	粘性土・砂質土互層								
			要注意地形									
			築堤年代	昭和47年～昭和52年築堤				山付け		昭和30年以前築堤		
			評価	c			b		山付け		c	c
		(2)	平均動水勾配									
			高水位継続時間	24時間以上48時間以内								
			評価	b		b			山付け		b	
			安全性評価	B		B			山付け		B	B
			2. 被災履歴に基づく評価	被災(漏水)履歴	堤体漏水		漏水					
	浸透対策工	止水矢板 S52		止水矢板 S63								
	安全性評価	d		d								
	3. 安全性の概略検討		B		D3	B	B	山付け		B	B	
	4. 今回の被災	表のり										
天端						破堤		崩壊				
裏のり				崩壊				崩壊				
越水												
5. 民家連担												

# 4. 堤防の調査について

## 4.1 堤防詳細点検

詳細調査断面：ボーリング調査 3箇所/断面、延べ23断面  
円山川(14断面), 出石川(7断面), 奈佐川(2断面)

縦断調査：ボーリング調査 1箇所、延べ14箇所  
円山川(6箇所), 出石川(8箇所)



# 4.2 地点選定

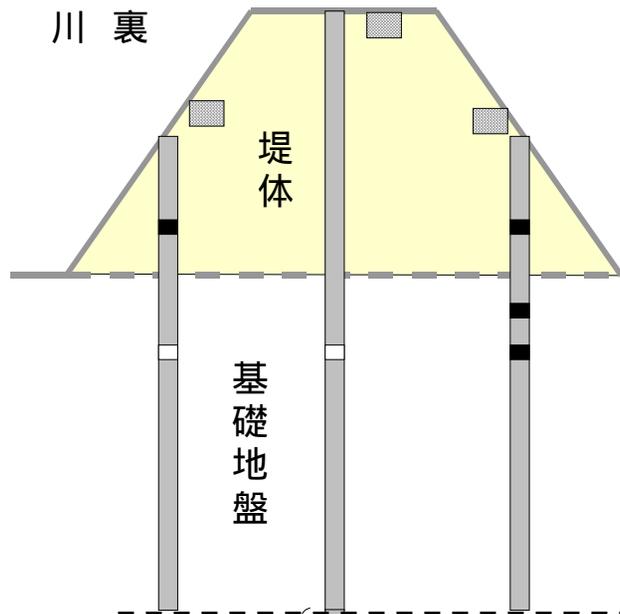
詳細調査断面および縦断調査の位置は、被災状況の規模、地形地質、住家立地状況を考慮し、選定した。

調査ポイント位置	内容	被災程度	背後地の利用状況	要注意地帯	選定結果
内山川 右岸	7. 4a	縦断調査	○	○	D
	8. 0a	詳細調査断面	○	○	D
	8. 0b	縦断調査	○		D3
	10. 5a	詳細調査断面	○	○	D3
	12. 4a	詳細調査断面	○	○	D3
	12. 5a	詳細調査断面	○	○	D3
	13. 2a 上流	詳細調査断面	○	○	D1
	13. 7a 下流	詳細調査断面	○	○	D1
	14. 2a	詳細調査断面	○	○	D1
	15. 0a	縦断調査	○	○	C
	16. 4a	詳細調査断面	○	○	D1
	17. 0a	縦断調査	○	○	D2
	18. 0a	詳細調査断面	○	○	D1
	19. 0a	縦断調査	○	○	D3
内山川 左岸	9. 0a 上流	詳細調査断面	○		D1
	9. 0a 下流	詳細調査断面	○		D1
	12. 0a	詳細調査断面	○	○	D1
	12. 0b	詳細調査断面	○	○	D1
	13. 4a	詳細調査断面		○	D1
	14. 4a	詳細調査断面		○	D1
	15. 4a	詳細調査断面		○	D1
	16. 0a	縦断調査	○	○	C
	19. 1a	詳細調査断面	○	○	D2
	20. 0a	縦断調査		○	D1
	21. 4a	詳細調査断面	○	○	D1

調査ポイント位置	内容	被災程度	背後地の利用状況	要注意地帯	選定結果
出石川 右岸	0. 0a	縦断調査	○	○	D3
	1. 0a	詳細調査断面	○		D1
	3. 0a	縦断調査		○	D1
	4. 4a	縦断調査	○		D1
	5. 0a	詳細調査断面	○		D3
	5. 0b	詳細調査断面	○	○	B
	6. 4a	詳細調査断面	○	○	C
	6. 2a	詳細調査断面 基礎掘削	○	○	D3
	出石川 左岸	0. 5a	縦断調査	○	○
2. 4a		縦断調査	○		D1
4. 5a		詳細調査断面 基礎掘削	○	○	C
5. 4a		詳細調査断面	○	○	B
6. 2a		縦断調査		○	D2
7. 2a		縦断調査		○	C
7. 0a 上流		詳細調査断面	○	○	D3
7. 0a 下流	詳細調査断面	○	○	D3	
豊後川 右岸	3. 4a	詳細調査断面		○	D1

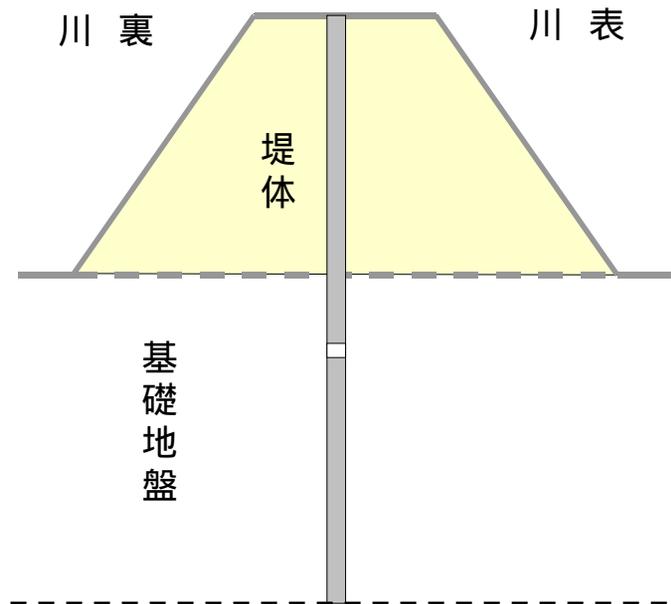
# 4.3 調査内容

詳細調査断面 (安全性評価)



破堤、欠損地点  
では天端部で沖  
積粘土層厚確  
認

縦断調査断面



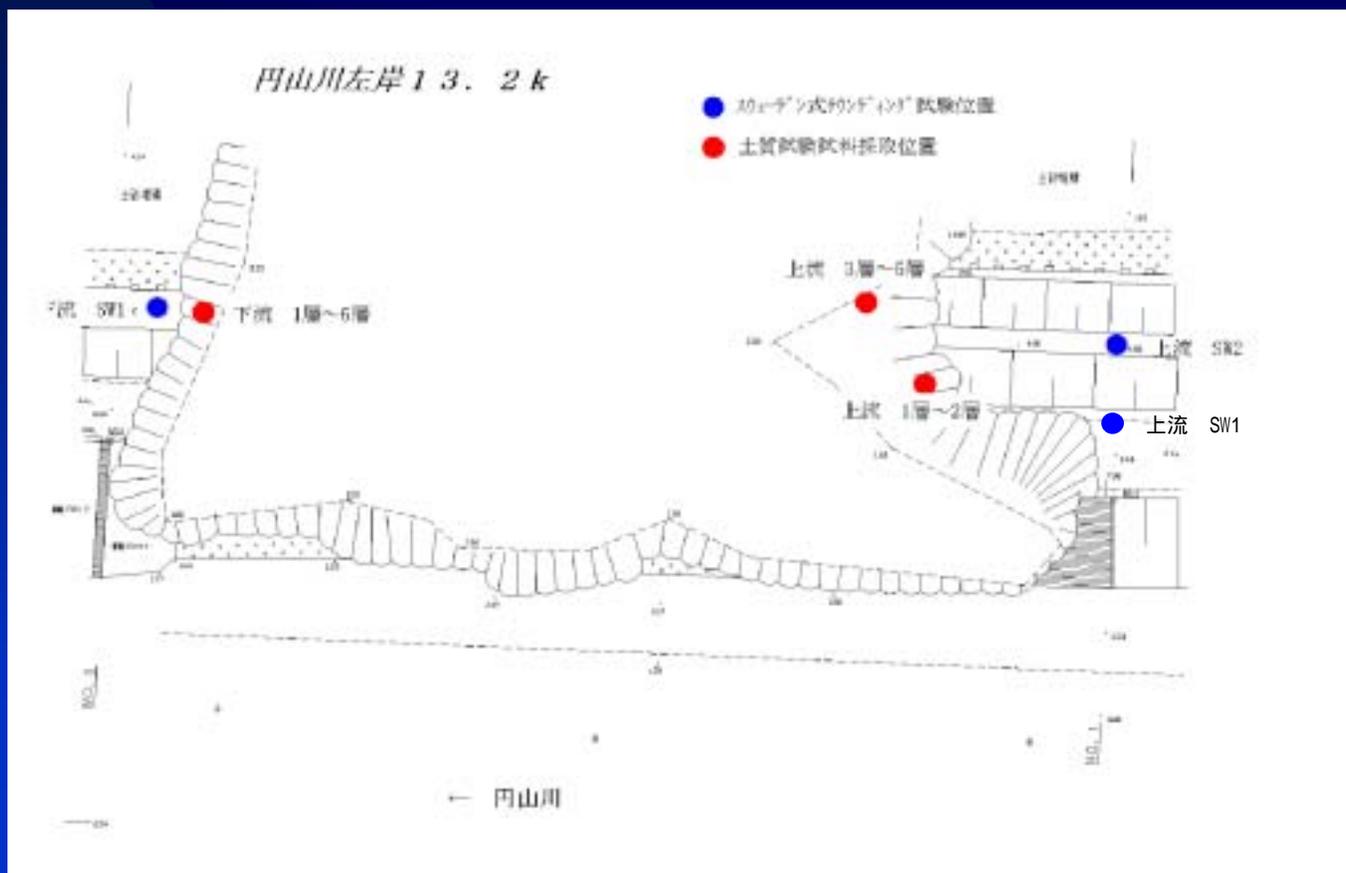
- ・掘止:堤内地盤最低-20.0m,Ac2.0m確認 (N値3回)
- ・標準貫入試験:0.5m間隔(堤体部),1.0m間隔(基礎地盤)

- 不攪乱試料採取
- 基礎地盤:現場透水試験
- ▨ 現場密度試験、三軸CU試験

- ・物理試験:土粒子の密度試験、含水量試験、粒度試験、液性限界/塑性限界試験、湿潤密度試験
- ・力学試験:三軸圧縮試験(CU条件)、室内透水試験、圧密試験
- ・浸透流および安定解析

# 4.4 円山川右岸13.2k(破堤)

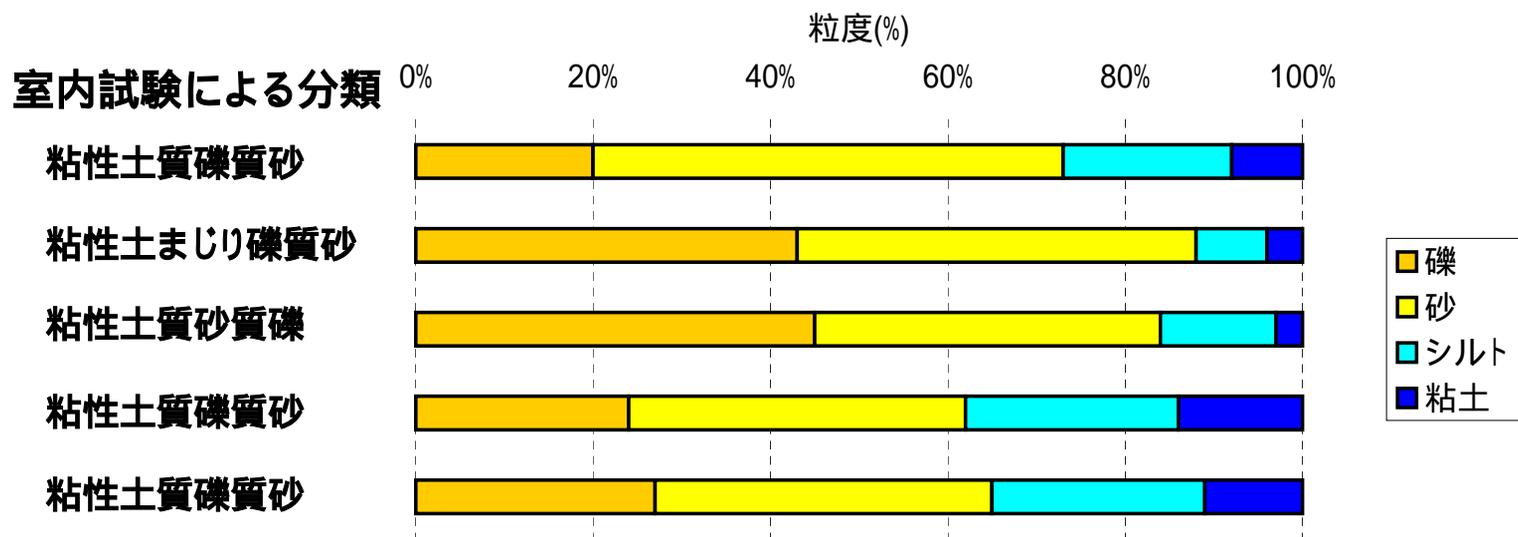
破堤した箇所の上・下流で断面観察・土質試験試料採取・スウェーデン式サウンディング・再調整試料による三軸CU試験を実施。



# (1) 土質観察、物理試験

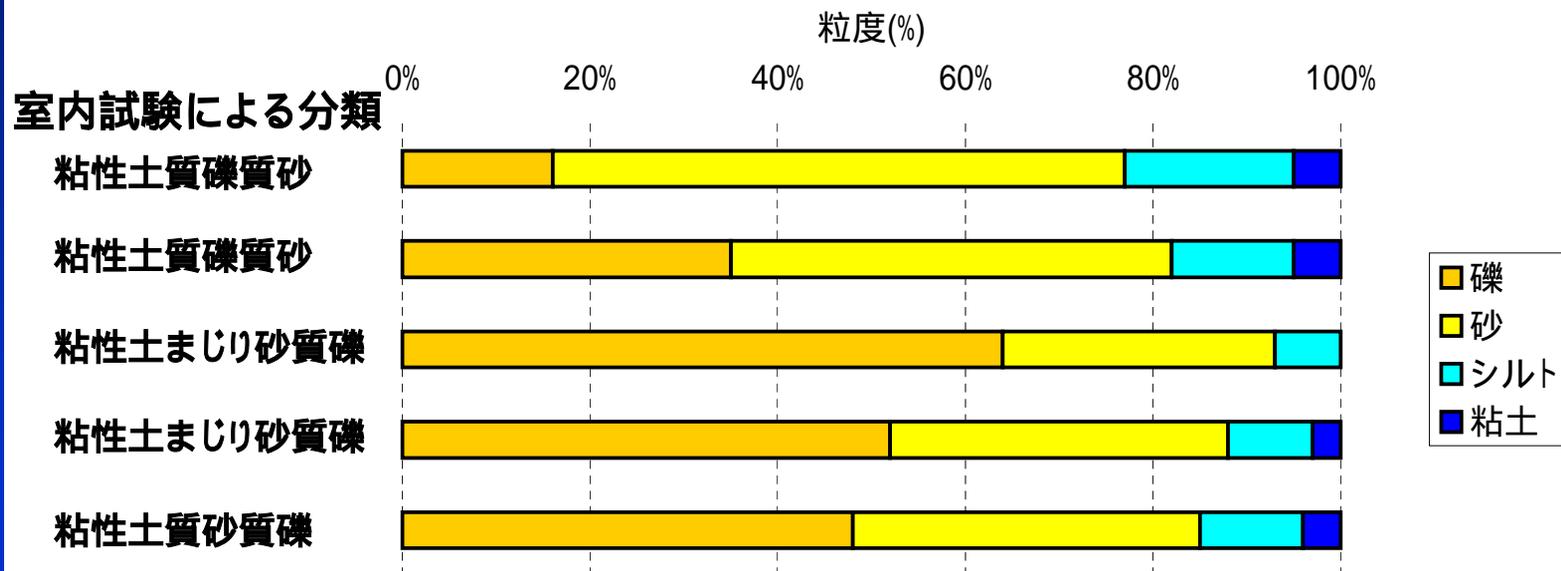
## 円山川右岸 13.2 上流側 (破堤)

- ・ 上流側では細粒分が20~40%程度混入する砂質土が主体である。

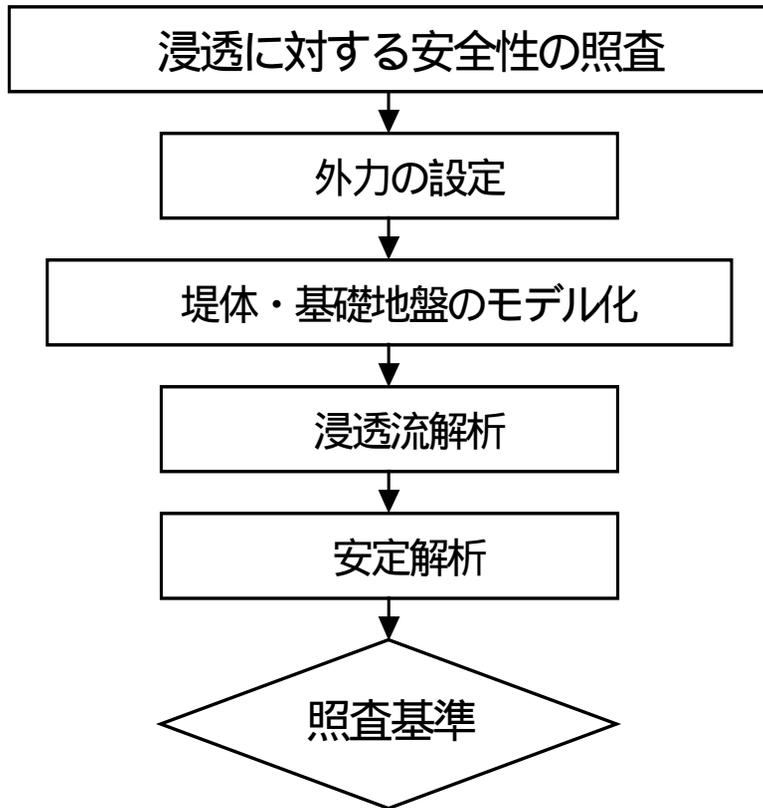


## 円山川右岸 13.2k 下流側（破堤）

- ・ 下流側では細粒分の含有量が概ね20%以下の礫質土が主体である。



# 4.5 シミュレーションモデル



## 外力の設定

外力となる河川水位は「立野観測水位」とし、降雨波形および洪水波形を「河川堤防設計指針 平成14年7月」および「河川堤防の構造検討の手引き 平成14年7月」に基づき設定する。

## 地盤モデルの作成

検討用地盤モデルを既存測量成果・地盤調査成果を基に設定する。設定に当たっては、築堤履歴を考慮する。

## 浸透流解析および安定解析

非定常飽和・不飽和浸透流解析と安定解析により照査対象項目の数値を求める。



## 5 . 次回までに整理する事項

- 1) 実施中のボーリング調査結果から堤防の土質構造を把握し、浸透に対する安全度を評価する。
- 2) 浸透に対する安全度の評価、洪水の再現計算結果及びヒアリング結果等を総合し、破堤箇所2カ所の破堤原因を推定する。
- 3) それに基づく堤防強化の方向性

## 6 . 委員会の今後の予定

10月29日(金) 第1回委員会

現地視察、被害状況について

11月23日(火) 第2回委員会

破堤原因の特定に向けた調査の進捗、課題について

12月下旬 第3回委員会

破堤原因の特定と対策の方向性について

平成17年1月下旬 第4回委員会

対策工法、提言まとめ