

第2回 北上川等堤防復旧技術検討会

被災主要因の考え方について（地震関係）

平成23年5月6日（金）

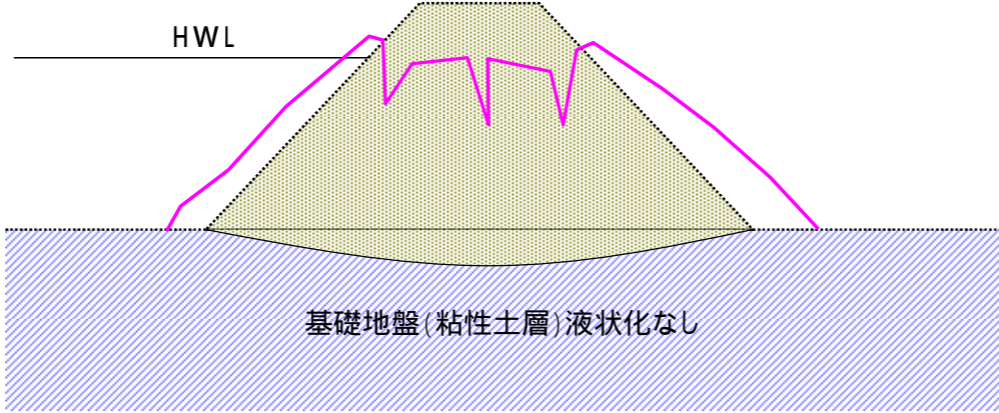
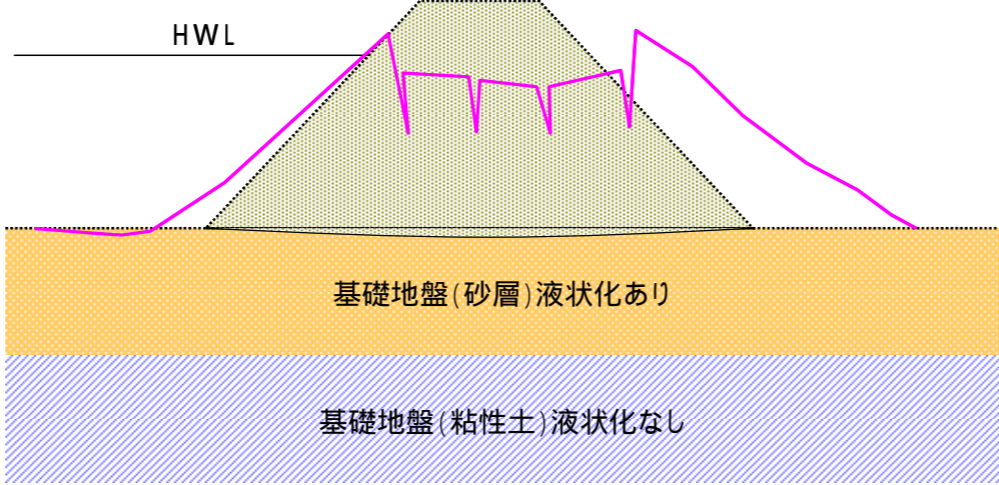
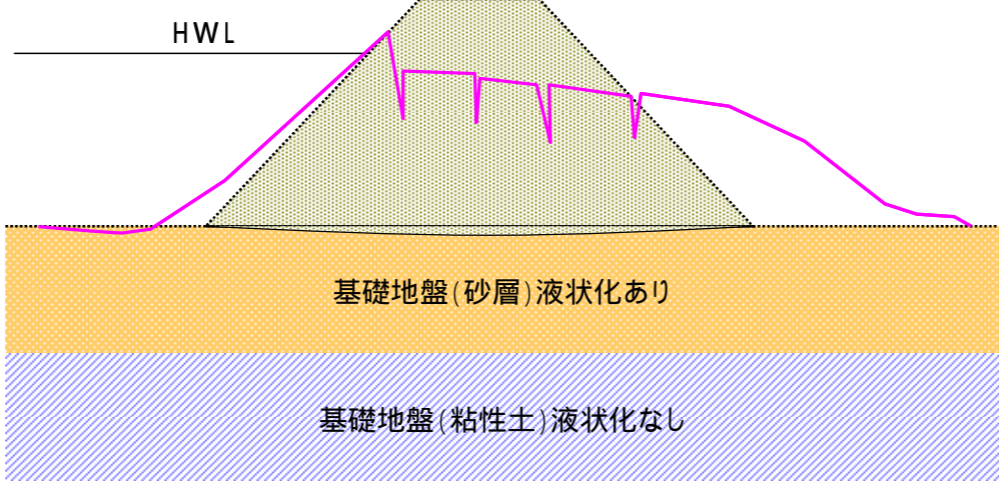
国土交通省 東北地方整備局

【東北地方太平洋沖地震による地震要因での被災箇所（代表）一覧】

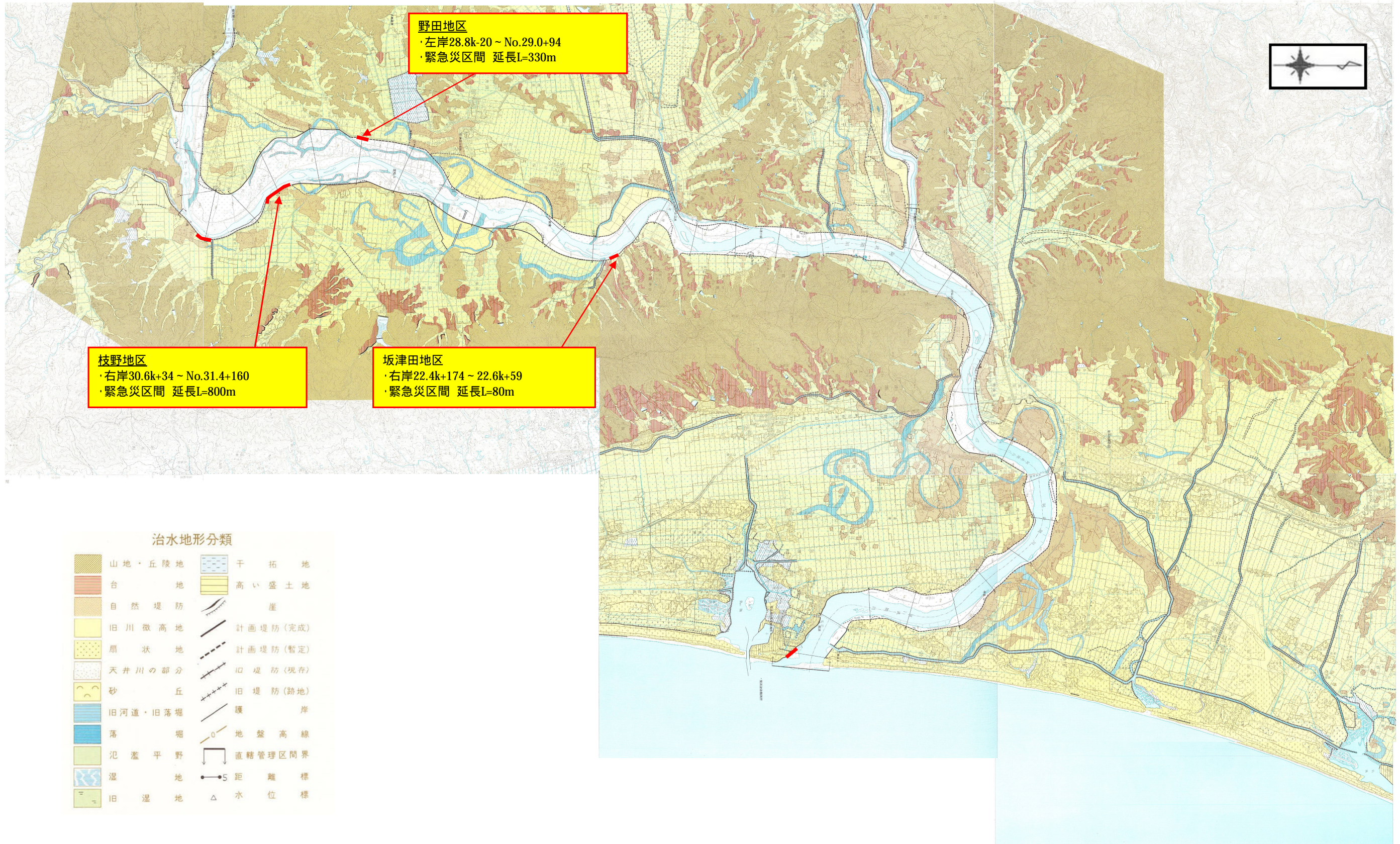
番号	水系名	河川名	箇所	市町村	被災内容	備考	噴砂			基礎地盤 微地形	被災形態	液状化タイプ			変状タイプ			天端沈下量 (m)	堤防変形量(m ²)	
							堤内 (川裏)	堤外 (川表)	堤防内 (はらみ出し部含む)			基礎地盤	閉封飽和域 (堤体土)	複合	A	B	C		沈下・陥没等 による減少量	はらみ出し等 による増加量
2	阿	阿武隈川	阿武隈川下流	(右) 22.4k+174m ~ 22.6k+59m	角田市坂津田	兼用堤天端沈下2m以下				氾濫平野 (谷地)							2.1	24.5	23.9	
3	阿	阿武隈川	阿武隈川下流	(左) 28.6k+368m ~ 29.0k+94m	角田市野田	川裏のり面小段クラック 幅 40cm 深さ3m				旧川微高地							0.1	4.3	1.2	
4	阿	阿武隈川	阿武隈川下流	(右) 30.6k+34m ~ 31.4k+160m	角田市枝野	天端沈下50cm				氾濫平野、 自然堤防							2.0	26.2	16.6	
9	鳴	鳴瀬川	鳴瀬川	(左) 20.1k+130m ~ 20.3k+40m	美里町和多田沼 (練牛)	天端舗装沈下 H=1.1m 堤防クラック H=1.0m W=0.3~0.5m				自然堤防							1.0	9.0	8.0	
11	鳴	鳴瀬川	鳴瀬川	(左) 30.0k ~ 30.5k+37m	大崎市下中ノ目	堤防沈下				氾濫平野							5.5	24.0	48.0	
16	北	北上川	江合川	(右) 14.0k+43m ~ 14.6k+43m	涌谷町中島乙	堤防沈下、滑り				氾濫平野							1.3	8.9	4.7	
17	北	北上川	江合川	(左) 14.0k+50m ~ 14.6k+100m	涌谷町上谷地	堤防沈下				氾濫平野							1.0	7.7	4.1	
21	北	北上川	江合川	(右) 26.6k+115m ~ 26.8k+120m	大崎市福沼	堤防沈下、天端クラック				氾濫平野 (旧河道)							0.2	8.3	9.6	
22	北	北上川	江合川	(左) 27.4k+60m ~ 27.8k	大崎市湊尻	堤防沈下、H=2.4m W=3.25m				氾濫平野 (旧河道)							0.8	21.3	20.7	

平成23年5月3日現在の情報に基づいて作成
今後の調査等によって変更となる可能性がある

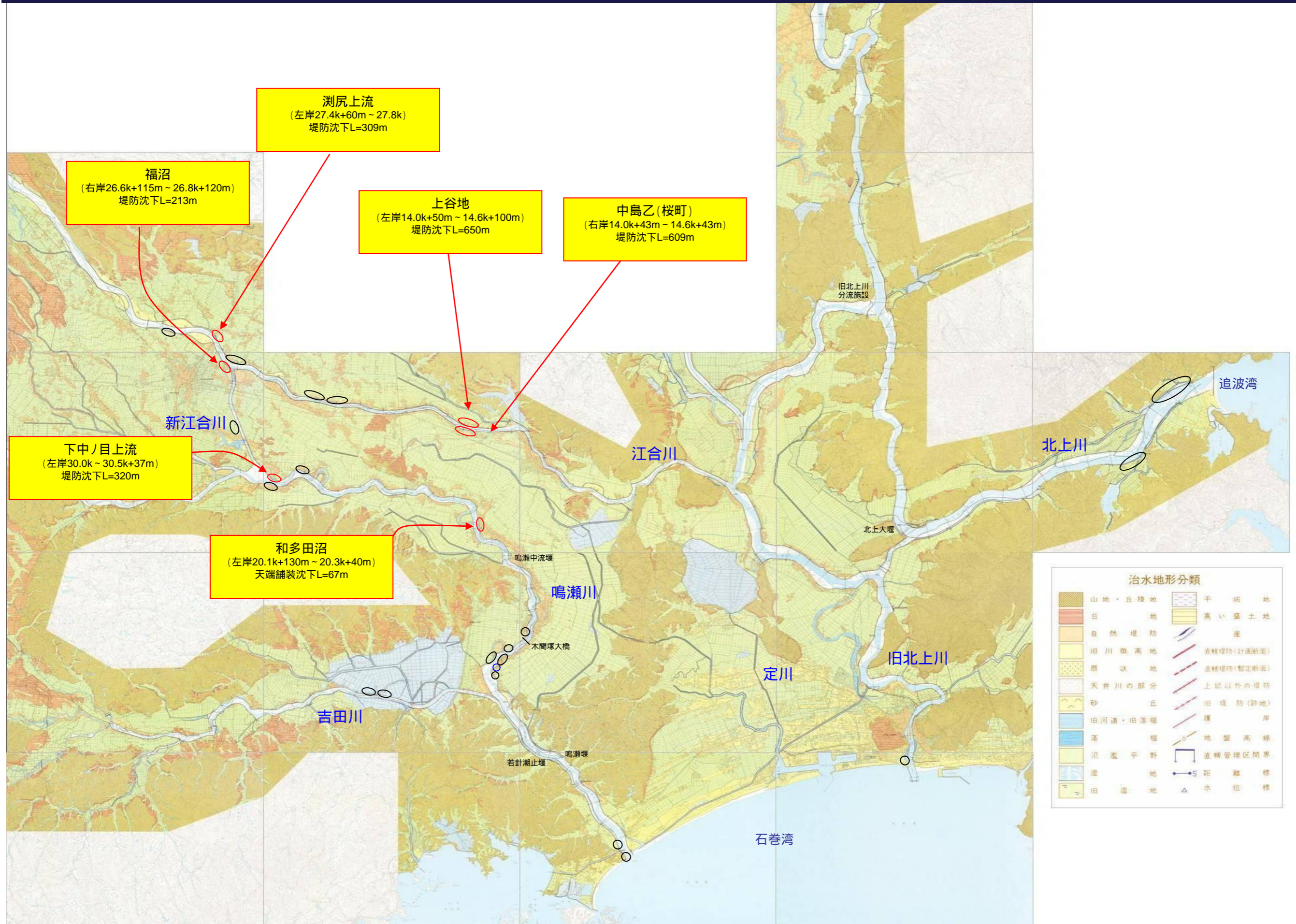
堤体変状タイプ分類表

	概略変状図	変状の主な特徴
Aタイプ	 <p style="text-align: center;">基礎地盤(粘性土層)液状化なし</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・天端が陥没沈下(のり肩部残存) ・側方へ若干のはらみ出しがみられる ・閉封飽和域液状化タイプに多い
Bタイプ	 <p style="text-align: center;">基礎地盤(砂層)液状化あり</p> <p style="text-align: center;">基礎地盤(粘性土)液状化なし</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・天端沈下 ・のり面の側方への大きな移動がみられる ・のり肩部はあまり崩落していない ・基礎地盤液状化タイプに多い
Cタイプ	 <p style="text-align: center;">基礎地盤(砂層)液状化あり</p> <p style="text-align: center;">基礎地盤(粘性土)液状化なし</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・天端沈下 ・のり肩部が崩落 ・側方への大規模なはらみ出しがみられる ・複合型液状化タイプに多い

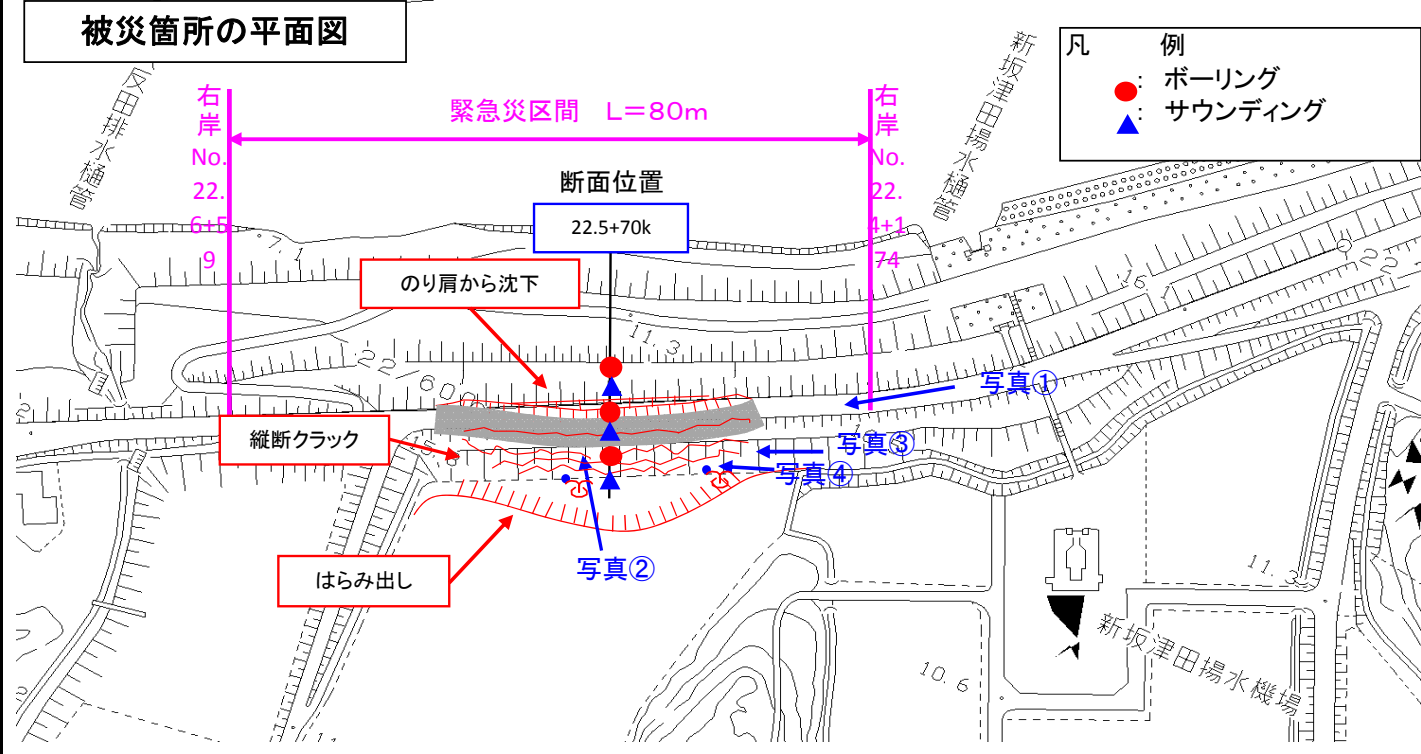
阿武隈川下流 被災箇所 位置図



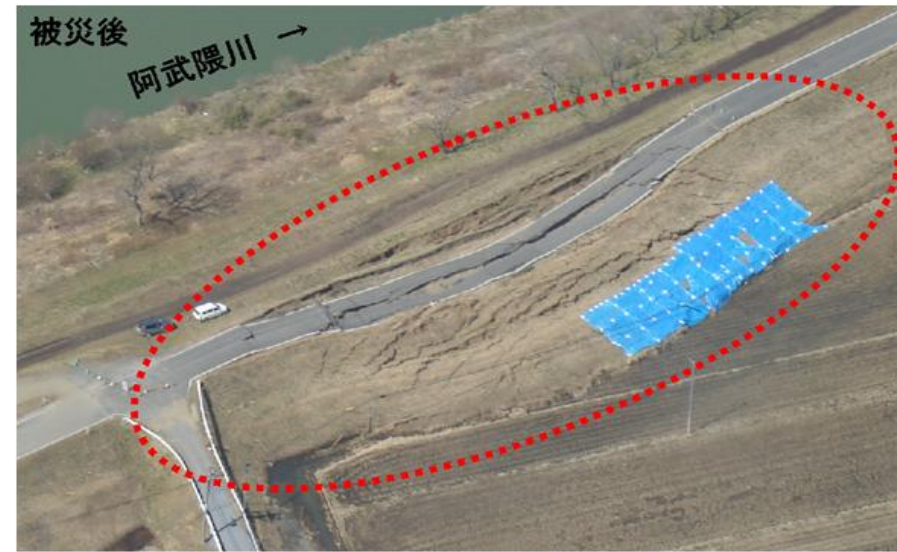
北上川・鳴瀬川・江合川 被災箇所 位置図



被災箇所の平面図

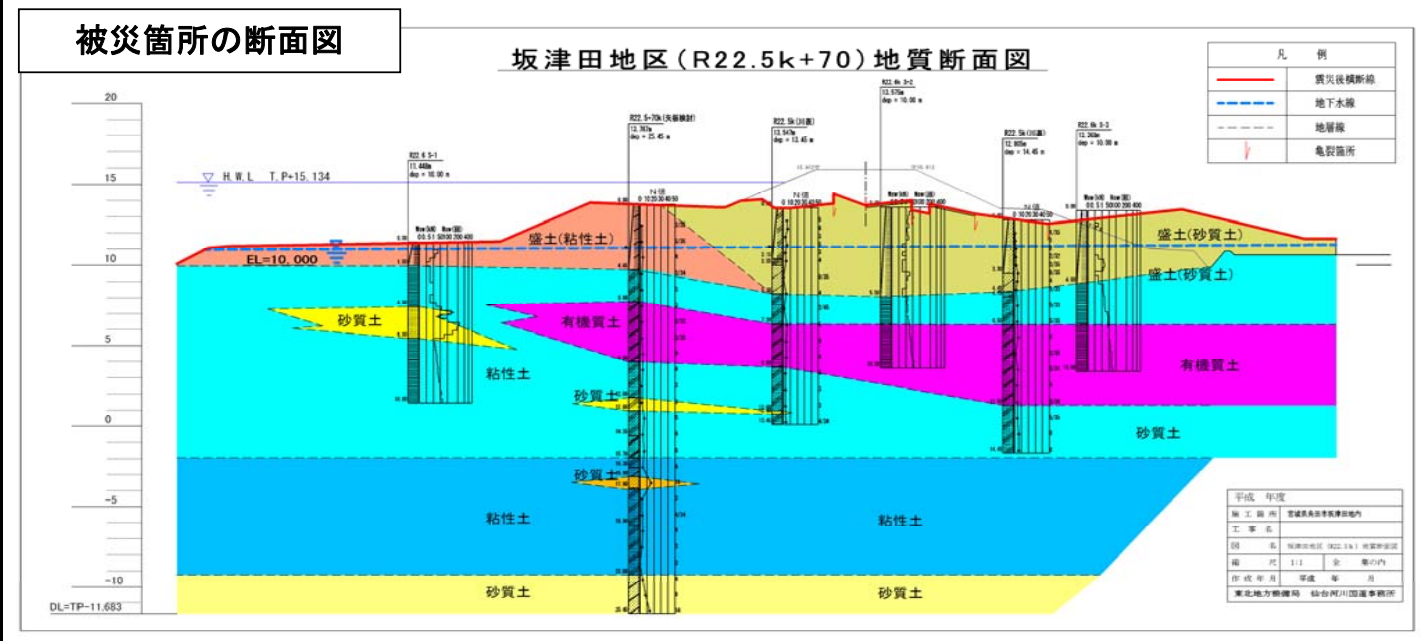


被災後

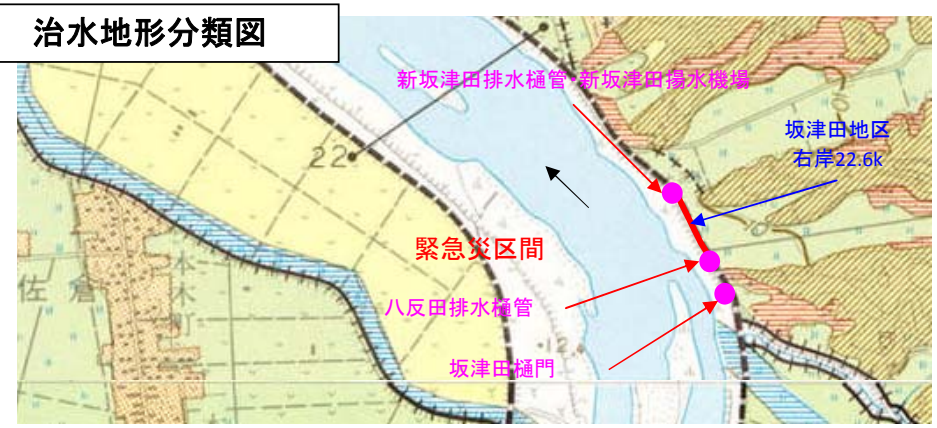


- <被災状況>
- ①堤防天端・川裏側に縦断方向のクラックが発生。
 - ②川裏側へはらみ出し、耕作地へ堤体が押し出される。
 - ③はらみ出し箇所において噴砂跡が確認された。

被災箇所の断面図

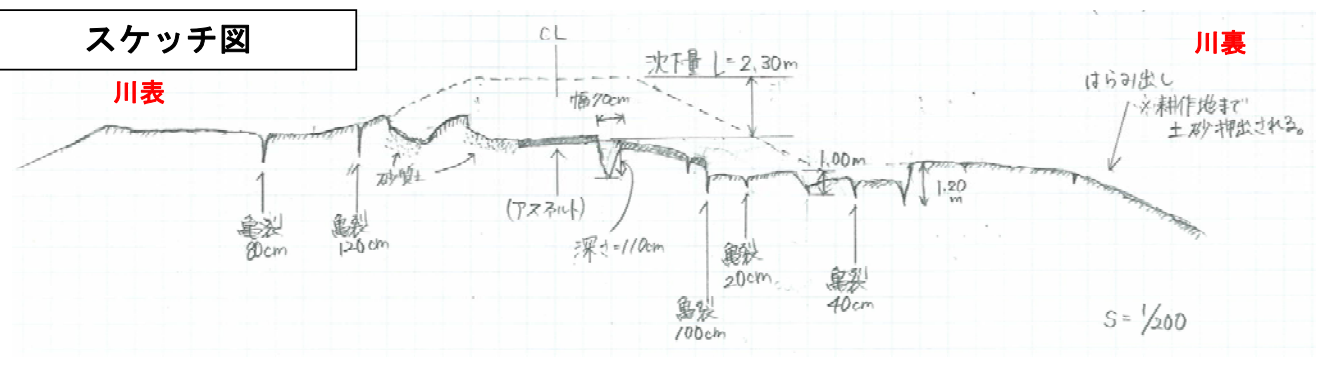


治水地形分類図



<被災箇所>
被災箇所は氾濫平野に位置し、現在は耕作地として利用されている。

スケッチ図



①全景
縦断方向のクラックが多数確認される。



②川裏法面状況：縦断クラック発生
深さは20~100cm程度である。



③川裏法尻状況：はらみ出し
川裏側のり尻は耕作地まで押し出される。

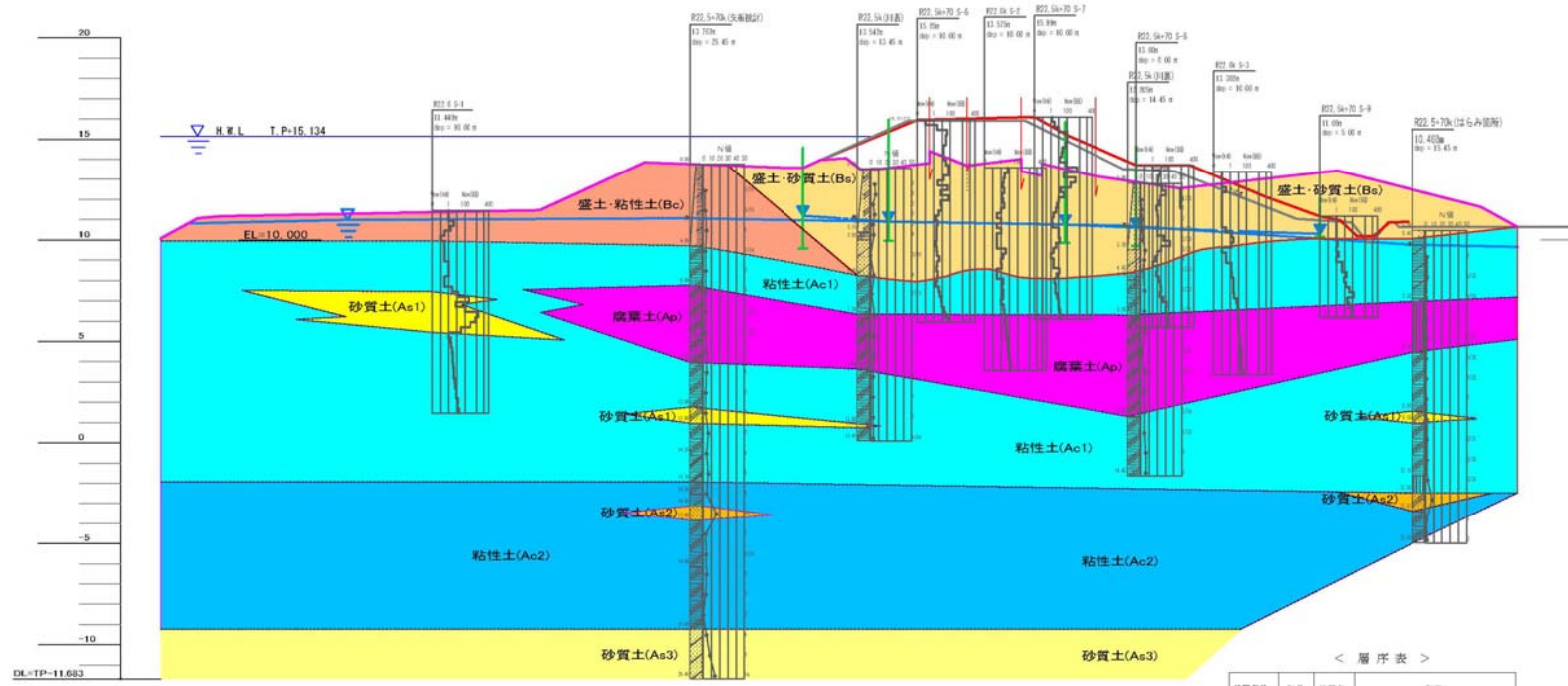


④噴砂状況
川裏側のり面で複数確認される。細粒砂主体。



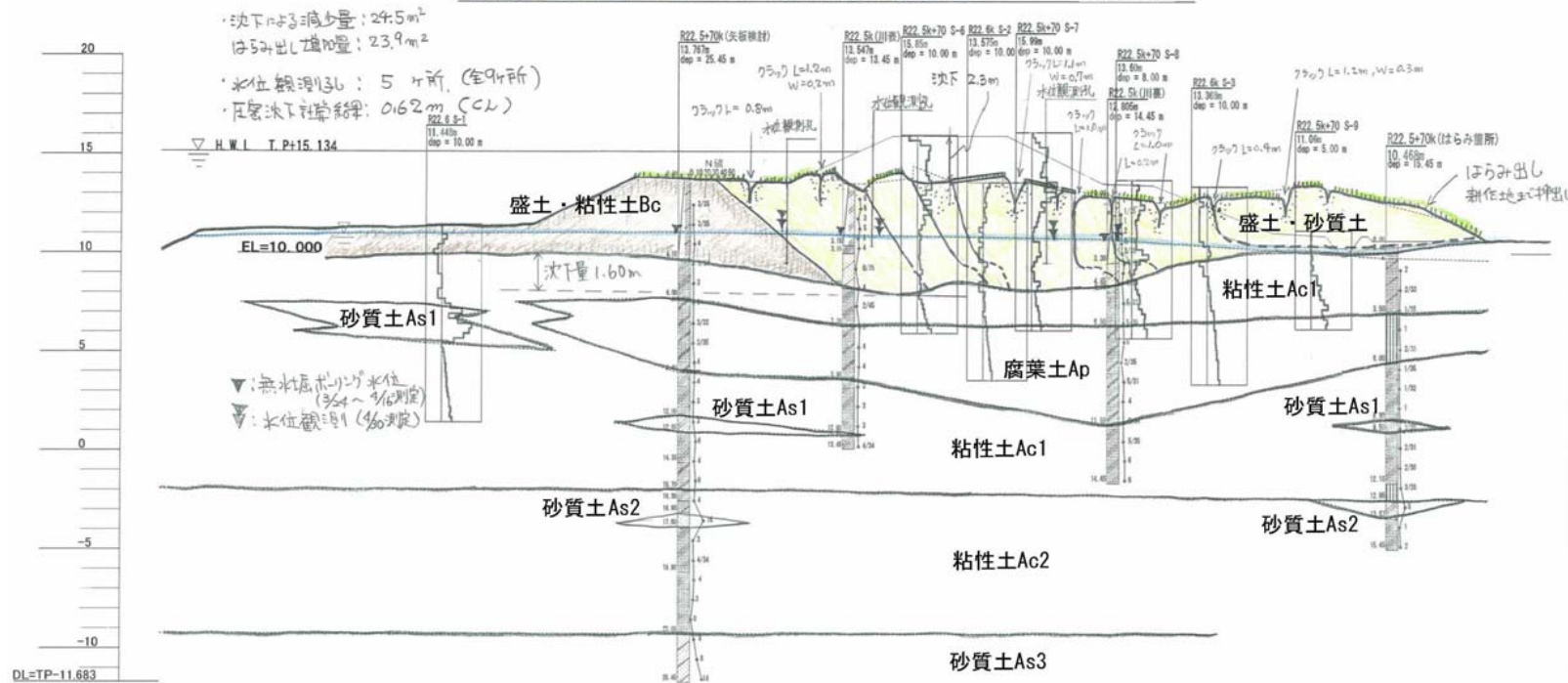
坂津田地区 (R22.5k+70) 地質断面図

S=1:200



坂津田地区 (R22.5k+70) 地質断面図

S=1:200



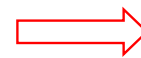
坂津田地区
阿武隈川右岸22.4k+174m~22.6k+59m

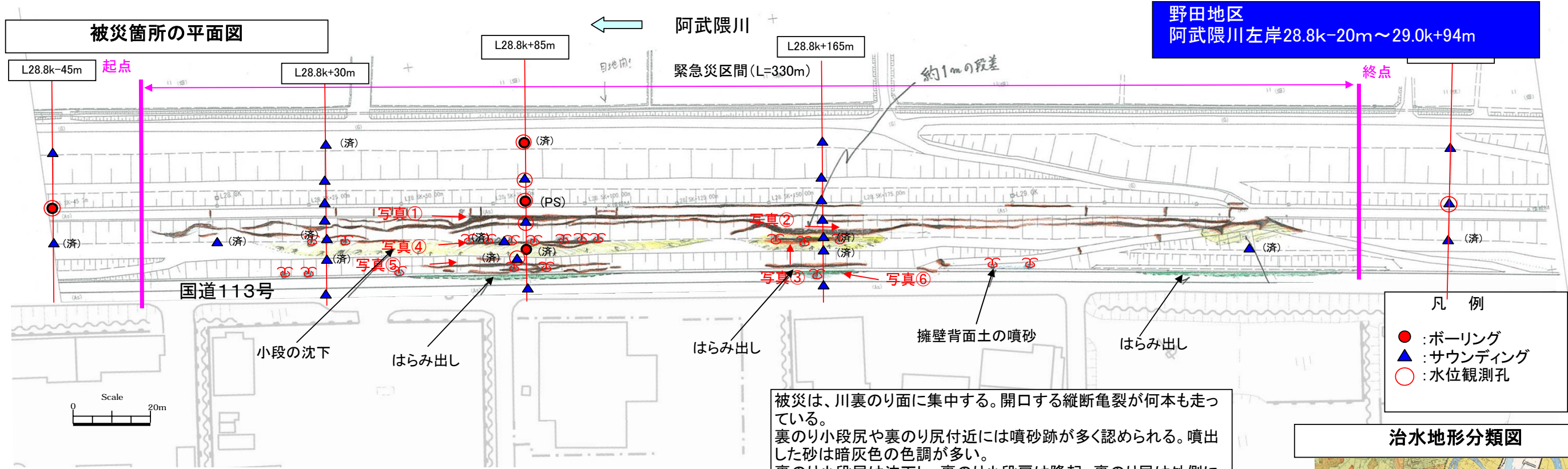
堤防変形 (代表断面)	沈下量	天端(S)	2.10	m
		川表のり肩部	2.00	m
		川裏のり肩部	2.30	m
	クラック	クラック深(天端最大値)	1.10	m
		↳クラック幅	0.70	m
		↳クラック下端高	12.700	TP m
		クラック深(のり部最大値)	1.20	m
		↳クラック幅	0.20	m
		↳クラック下端高	12.300	TP m
		H.W.L.	14.997	TP m
のり戻はらみ出し距離(横断方向):側方変形量				
	川表側	0.00	m	
	川裏側	11.70	m	
のり肩はらみ出し距離(横断方向):側方変形量				
	川表側		m	
	川裏側		-m	
概算変形量(断面積)				
	沈下・陥没等による減少量	24.5	m ²	
	はらみ出し等による増加量	23.9	m ²	
噴砂・噴水	亀裂内に噴砂の痕跡あり。			
地下水位		TP m	横断位置	観測日:
	11.49	TP m	川表小段	4月30日
	11.39	TP m	川表天端	4月30日
	10.54	TP m	川裏天端	4月30日
	10.50	TP m	川浦小段	4月30日
	10.19	TP m	川浦のり戻	4月30日
川裏のり先標高	10.138	TP m		
周辺状況等	堤内地側の側溝を越えて土塊が流出する。			
その他				

《被災主要因の推定》

- ◆堤防変状
 - ・川裏側への著しい変形(川表側への変形はほとんど見られない)
- ◆噴砂
 - ・堤体クラック内で確認
- ◆地下水位
 - ・堤体土層内に地下水位を確認
- ◆周辺状況
 - ・堤内地側堤脚水路を越えて土砂が流出
- ◆堤体土
 - ・細粒分含有率FC<=35%、D₅₀<=10mm、D₁₀<=1mmを満たす

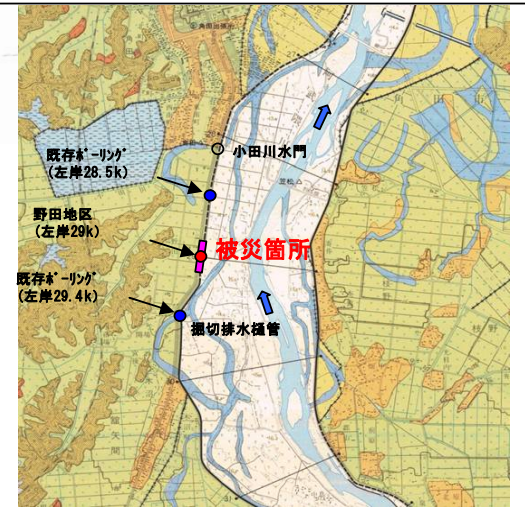
○閉封飽和域(堤体土)の液状化



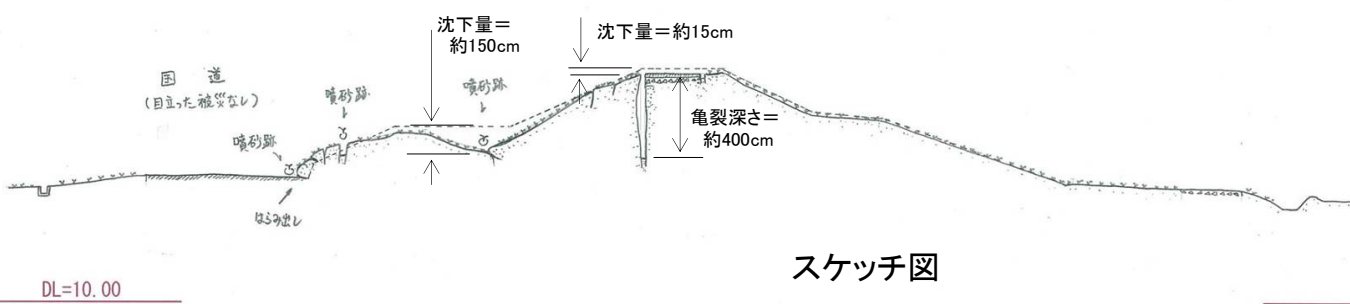
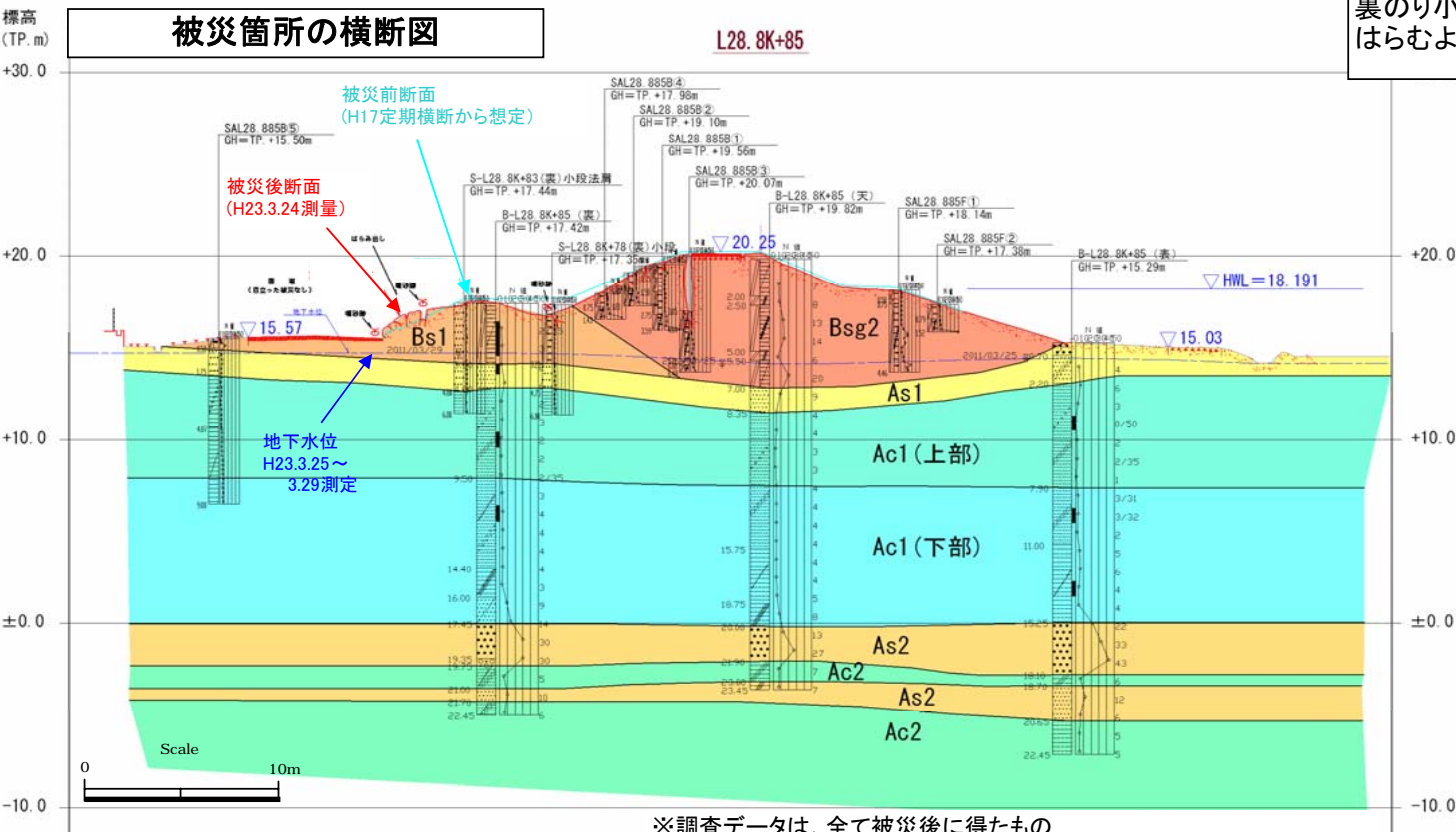


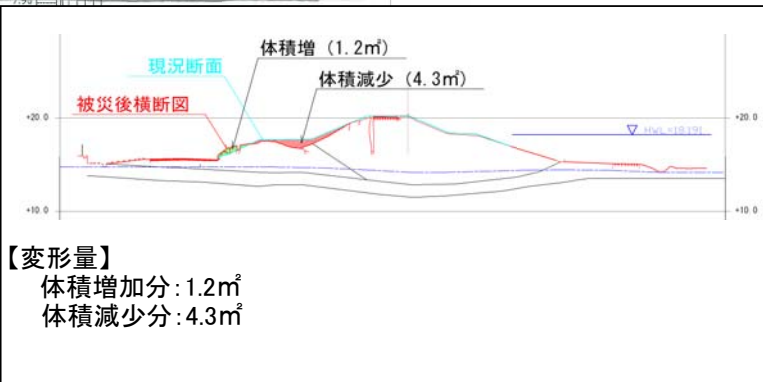
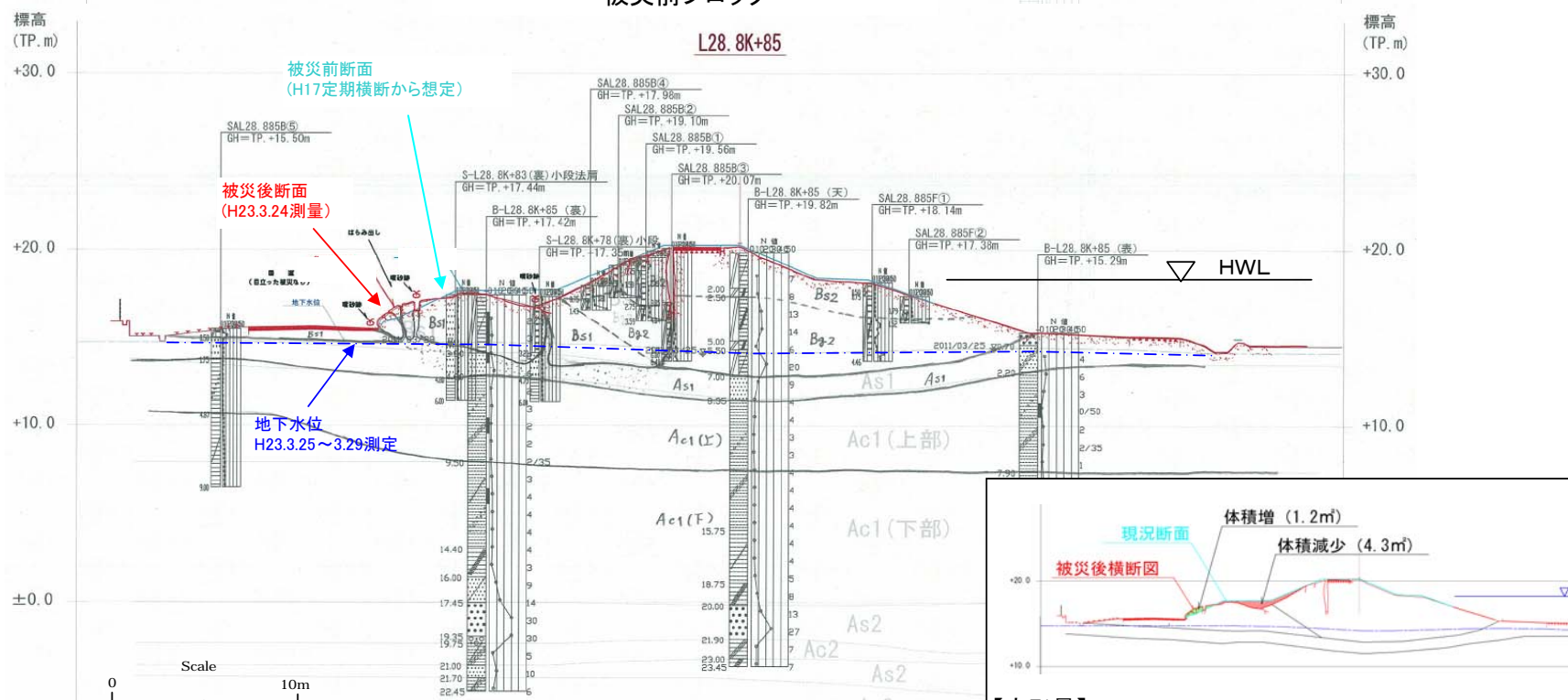
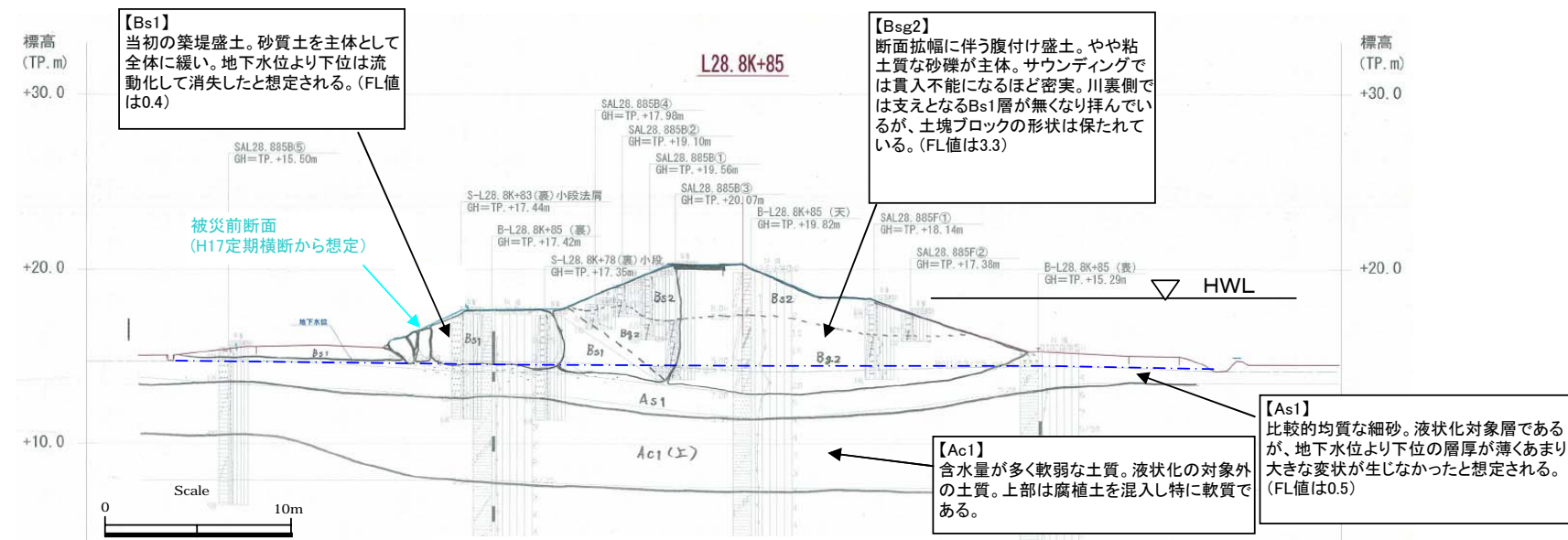
被災は、川裏のり面に集中する。開口する縦断亀裂が何本も走っている。裏のり小段尻や裏のり尻付近には噴砂跡が多く認められる。噴出した砂は暗灰色の色調が多い。裏のり小段尻は沈下し、裏のり小段肩は隆起、裏のり尻は外側にはらむような変状形態を示す。

治水地形分類図



被災箇所は、旧川微高地上に位置する。旧堤の背面に腹付けした築堤区間に該当する。





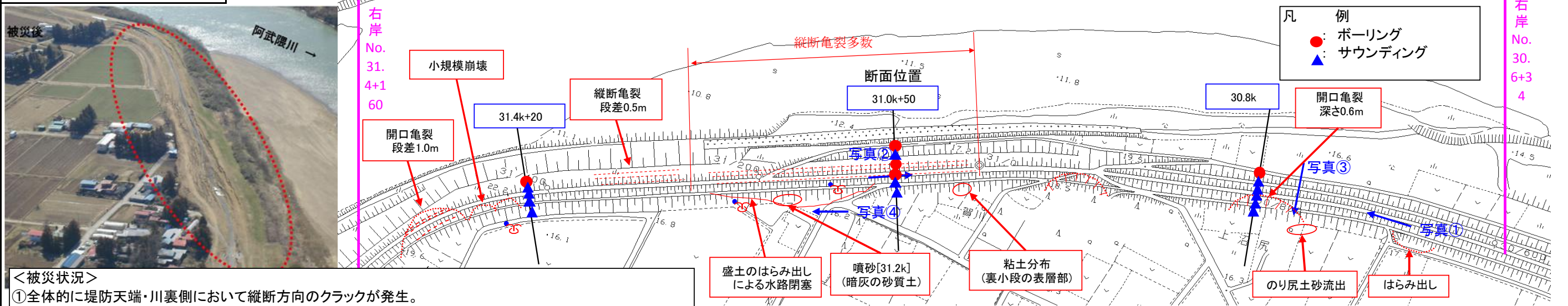
**野田地区
阿武隈川左岸28.8k-20m~29.0k+94m**

堤防変形 (代表断面)	沈下量	天端(S)	0.11	m		
		川表のり肩部	0.09	m		
	クラック	川裏のり肩部	0.26	m		
		クラック深(天端最大値)	4.00	m		
		クラック幅	0.26	m		
		クラック下端高	16.130	TP m		
		クラック深(のり部最大値)	0.52	m		
		クラック幅	0.40	m		
	のり肩はらみ出し距離(横断方向):側方変形量	川表側	-	m		
		川裏側	0.39	m		
のり肩はらみ出し距離(横断方向):側方変形量	川表側	-	m			
	川裏側	0.26	m			
概算変形量(断面積)						
		沈下・陥没等による減少量	4.3	m ²		
		はらみ出し等による増加量	1.2	m ²		
噴砂・噴水	裏法小段尻や裏法尻付近において、噴砂(暗灰色)が多く認められる。					
地下水	14.43	TP m	横断位置	B-L28.8+85(表)	観測日:	2011/3/25
	14.14	TP m		B-L28.8+85(天)		2011/3/25
	14.72	TP m		B-L28.8+85(裏)		2011/3/29
		TP m				
川裏のり先標高	15.617	TP m				
	周辺状況等					
変状は堤防川裏のり面に集中しており、周辺構造物や川裏側の国道113号に変状は確認されない。						
その他						

- 《被災主要因の推定》
- ◆堤防変状
 - ・川裏側への変形(川表側への変形はほとんど見られない)
 - ◆噴砂
 - ・川裏小段尻や川裏のり尻付近で確認
 - ◆地下水
 - ・堤体土層内に地下水位を確認
 - ◆周辺状況
 - ・周辺構造物での変状はほとんど見られない
 - ◆堤体土
 - ・細粒分含有率FC<=35%、D₅₀<=10mm、D₁₀<=1mmを満たす層が存在する
- 複合タイプ
 ・閉封飽和域(堤体土)の液状化
 ・基礎地盤の液状化

緊急災区間 L=800m

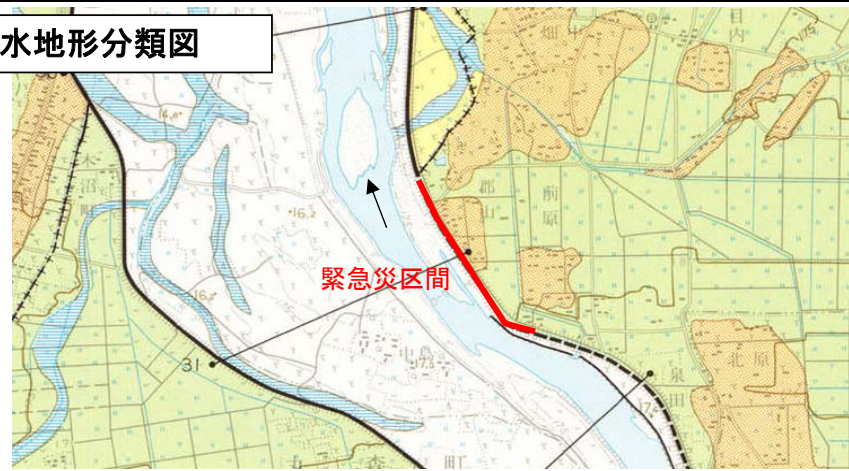
被災箇所の平面図



<被災状況>

- ①全体的に堤防天端・川裏側において縦断方向のクラックが発生。
- ②川表のり肩から沈下。川裏のり面方向に堤体が移動し、川裏のり面が耕作地へ押出される。
- ③天端から裏のり面の間に発生した亀裂底部に細粒砂が確認された。
- ④川裏側に位置する耕作地での変状は特に確認されない。

治水地形分類図

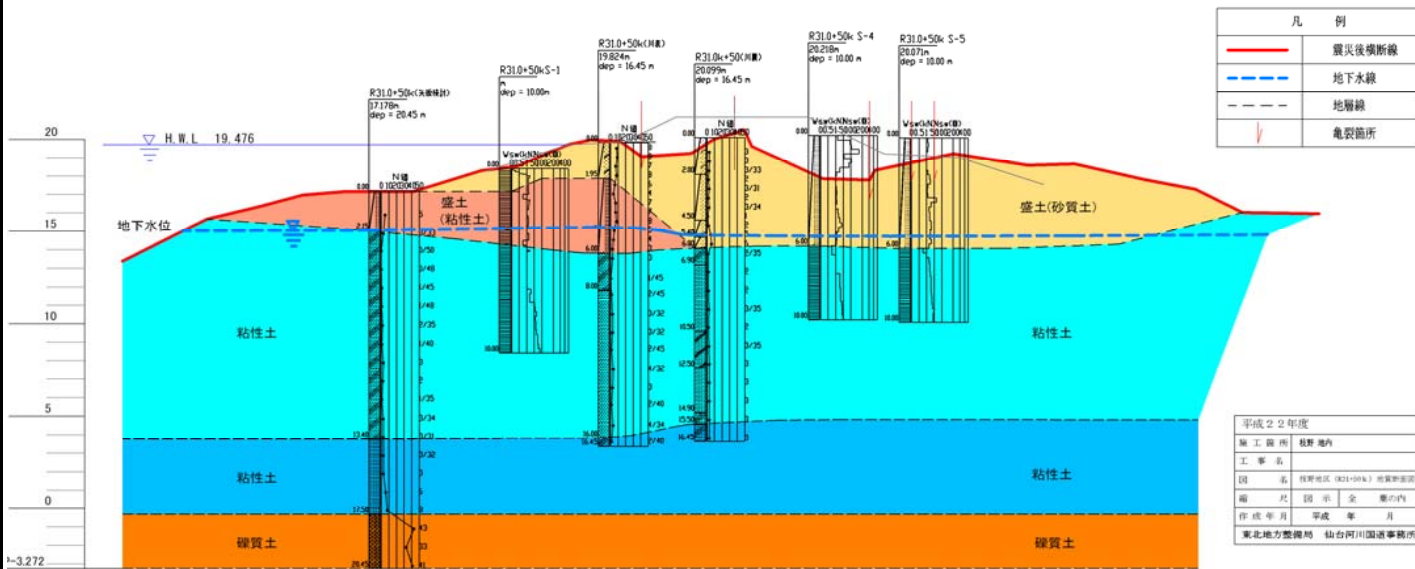


<被災箇所>

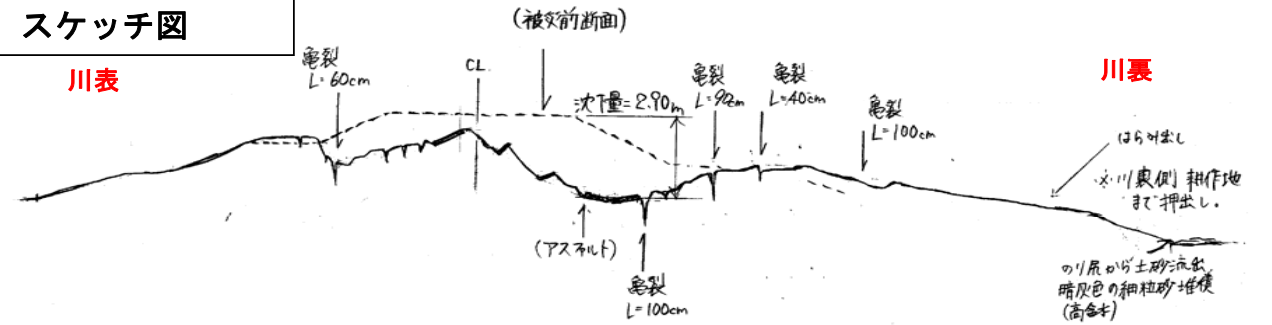
被災箇所は氾濫平野、自然堤防箇所。
氾濫平野箇所は耕作地、自然堤防箇所は民家が分布する。

被災箇所の断面図

枝野地区 (R31+50k) 地質断面図



スケッチ図



①右岸30.8k付近: 縦断クラック発生 深さは1.00m程度。



②右岸31.0k付近: 天端縦断クラック 堤体沈下量=2.30m。



③右岸30.8k付近: 川裏のり戻り土砂流出状況 暗灰色の細砂が分布。砂は高含水である。

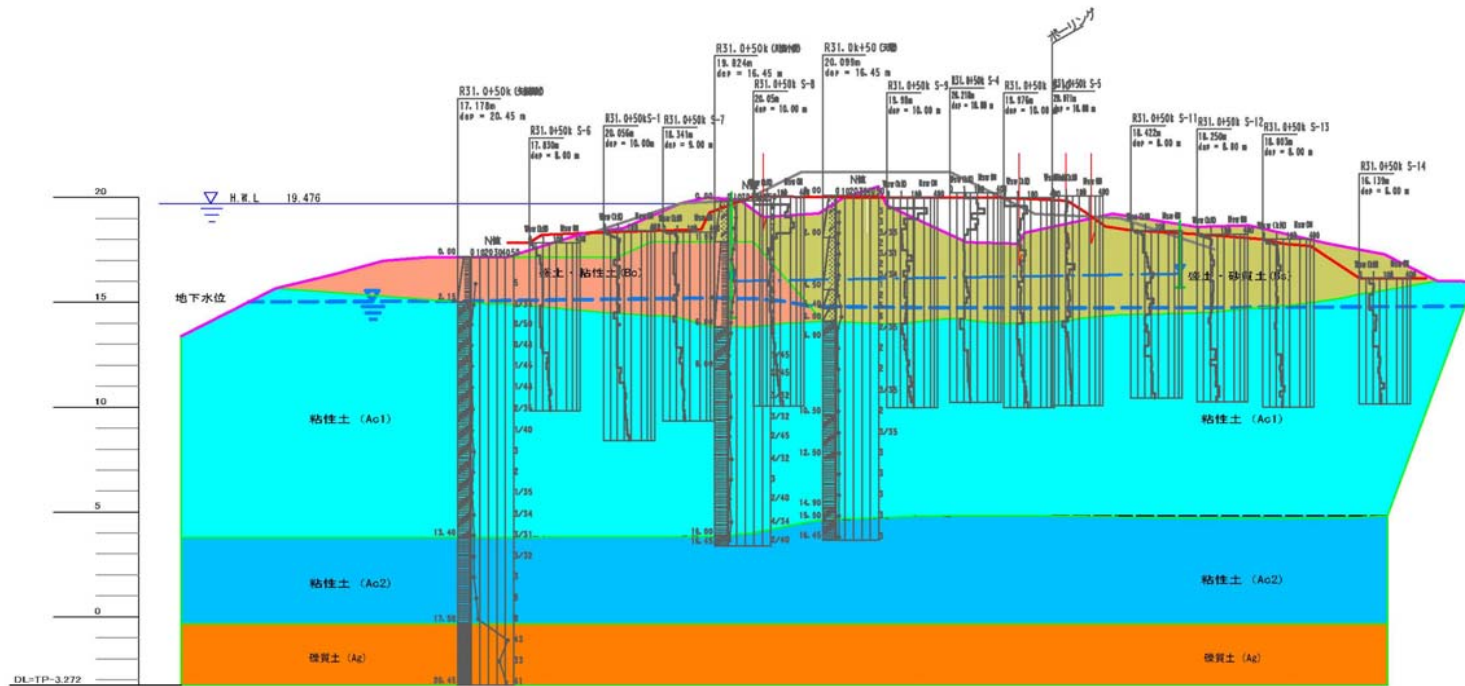


④右岸31.2k付近: 川裏のり戻り土砂流出 堤体押し出し状況 押し出し幅=3.00m程度。



枝野地区 (R31.0k+50) 地質断面図

S=1:200



枝野地区 (R31.0k+50) 地質断面図

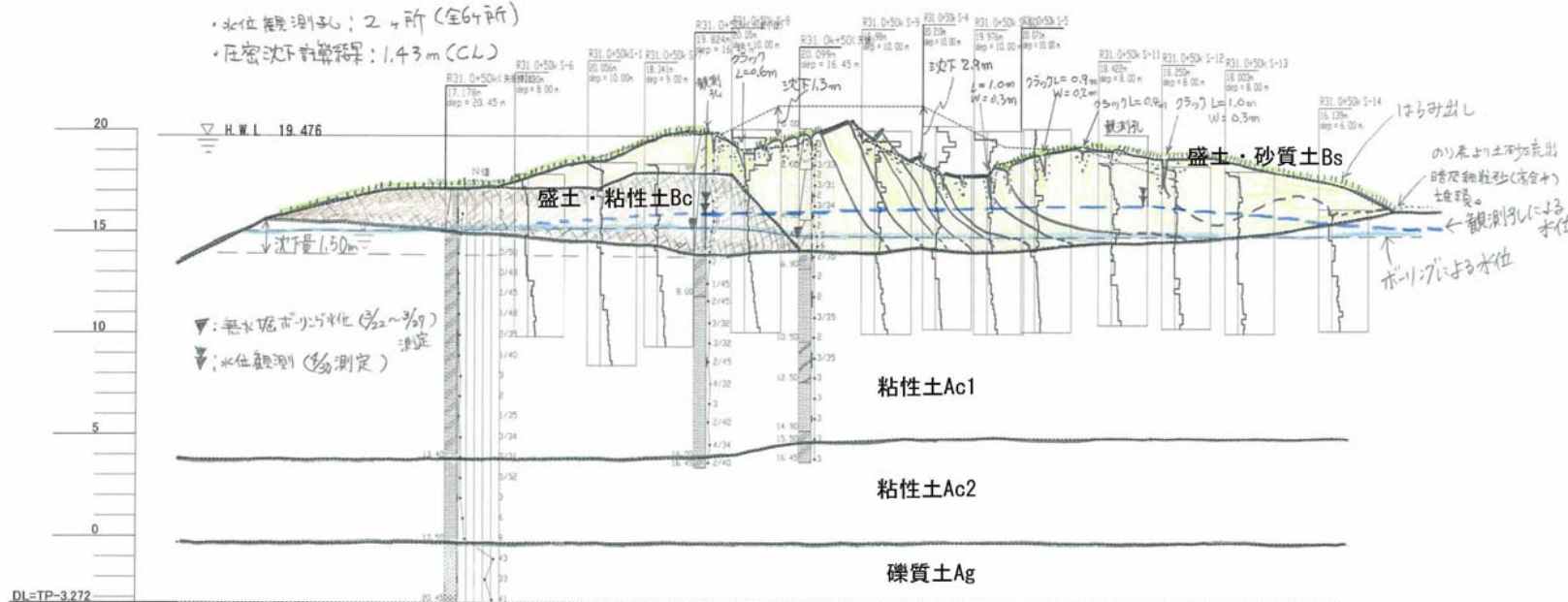
S=1:200

・沈下による減少量: 26.2 m²

はらみ出し増加量: 16.6 m²

・水位観測孔: 2ヶ所 (全6ヶ所)

・圧密沈下影響範囲: 1.43m (CL)



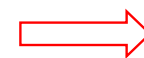
枝野地区
阿武隈川右岸30.6k+34m~31.4k+160m

堤防変形 (代表断面)	沈下量	天端 (S)	2.00	m
		川表のり肩部	2.00	m
		川裏のり肩部	3.00	m
	クラック	クラック深 (天端最大値)	1.00	m
		↳ クラック幅	0.30	m
		↳ クラック下端高	16.800	TP m
		クラック深 (のり部最大値)	1.00	m
		↳ クラック幅	0.30	m
		↳ クラック下端高	18.000	TP m
		H.W.L.	19.476	TP m
のり戻りはらみ出し距離 (横断方向): 側方変形量				
	川表側	0.00	m	
	川裏側	6.10	m	
のり肩はらみ出し距離 (横断方向): 側方変形量				
	川表側		m	
	川裏側		m	
概算変形量 (断面積)				
	沈下・陥没等による減少量	26.2	m ²	
	はらみ出し等による増加量	16.6	m ²	
噴砂・噴水	・亀裂内に噴砂の痕跡あり。 ・川裏のり尻付近より細砂、水の流出痕跡あり。			
地下水位	15.88	TP m	横断位置	観測日:
	15.88	TP m	川表小段	4月30日
	15.89	TP m	川裏小段	4月30日
		TP m		
		TP m		
川裏のり先標高	16.128	TP m		
周辺状況等	堤内地の土側溝に土塊が乗り上げるように変形。			
その他				

《被災主要因の推定》

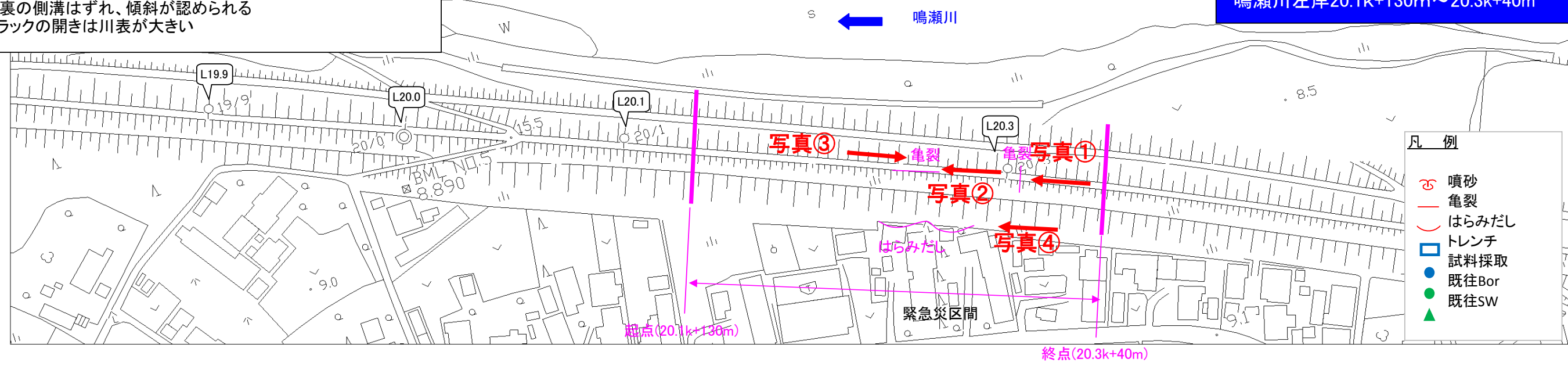
- ◆堤防変状
 - ・川裏側への著しい変形 (川表側への変形はほとんど見られない)
- ◆噴砂
 - ・川裏のり尻付近および堤体クラック内で確認
- ◆地下水位
 - ・堤体土層内に地下水位を確認
- ◆周辺状況
 - ・堤内地側堤脚水路に土塊が乗り上げ
- ◆堤体土
 - ・細粒分含有率FC<=35%、D₅₀<=10mmを満たす層が存在する

○閉封飽和域 (堤体土) の液状化

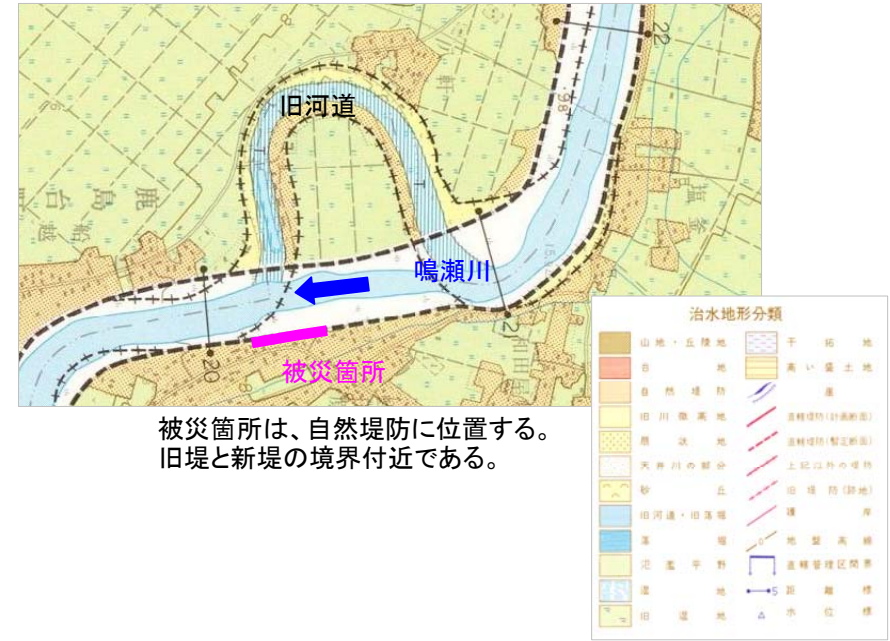
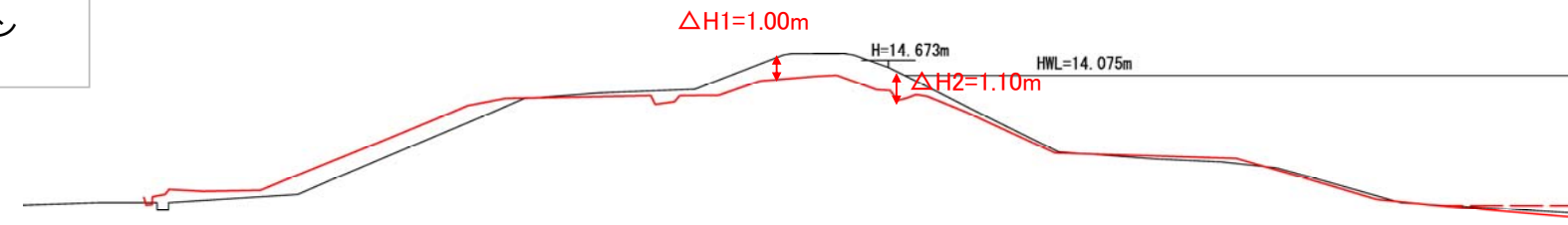


- ・天端の沈下量は川裏が大きく、天端舗装は傾斜している
- ・川裏法尻は隆起、はらみだしが認められる
- ・川裏の側溝はずれ、傾斜が認められる
- ・クラックの開きは川表が大きい

178: 練牛地区
鳴瀬川左岸20.1k+130m~20.3k+40m



- 凡例
- 被災前断面
 - 被災後断面
 - - - 水位推定ライン



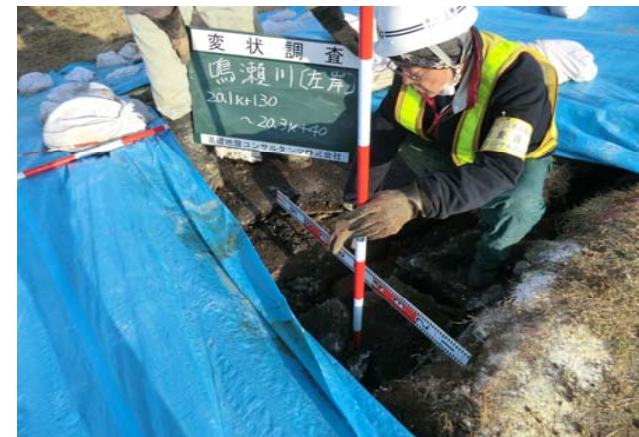
写真①: 天端に沈下による横断クラック



写真②: 堤内法肩に縦断クラック L=150m



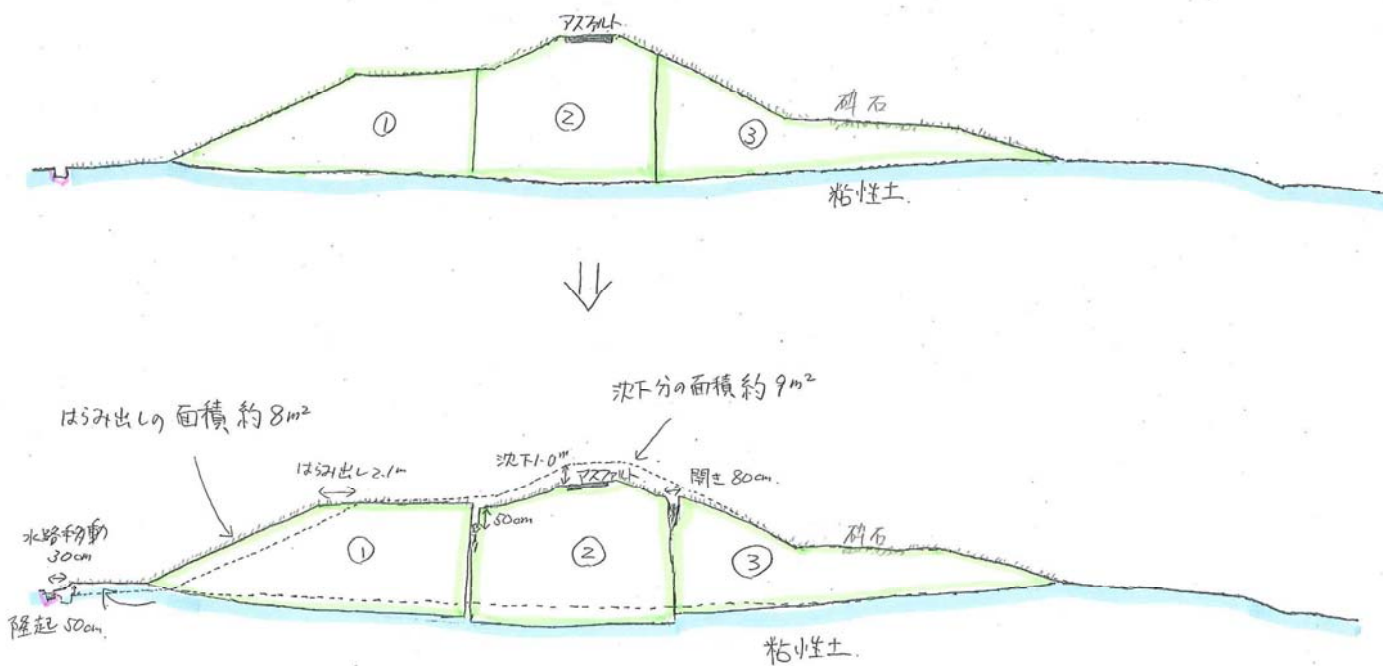
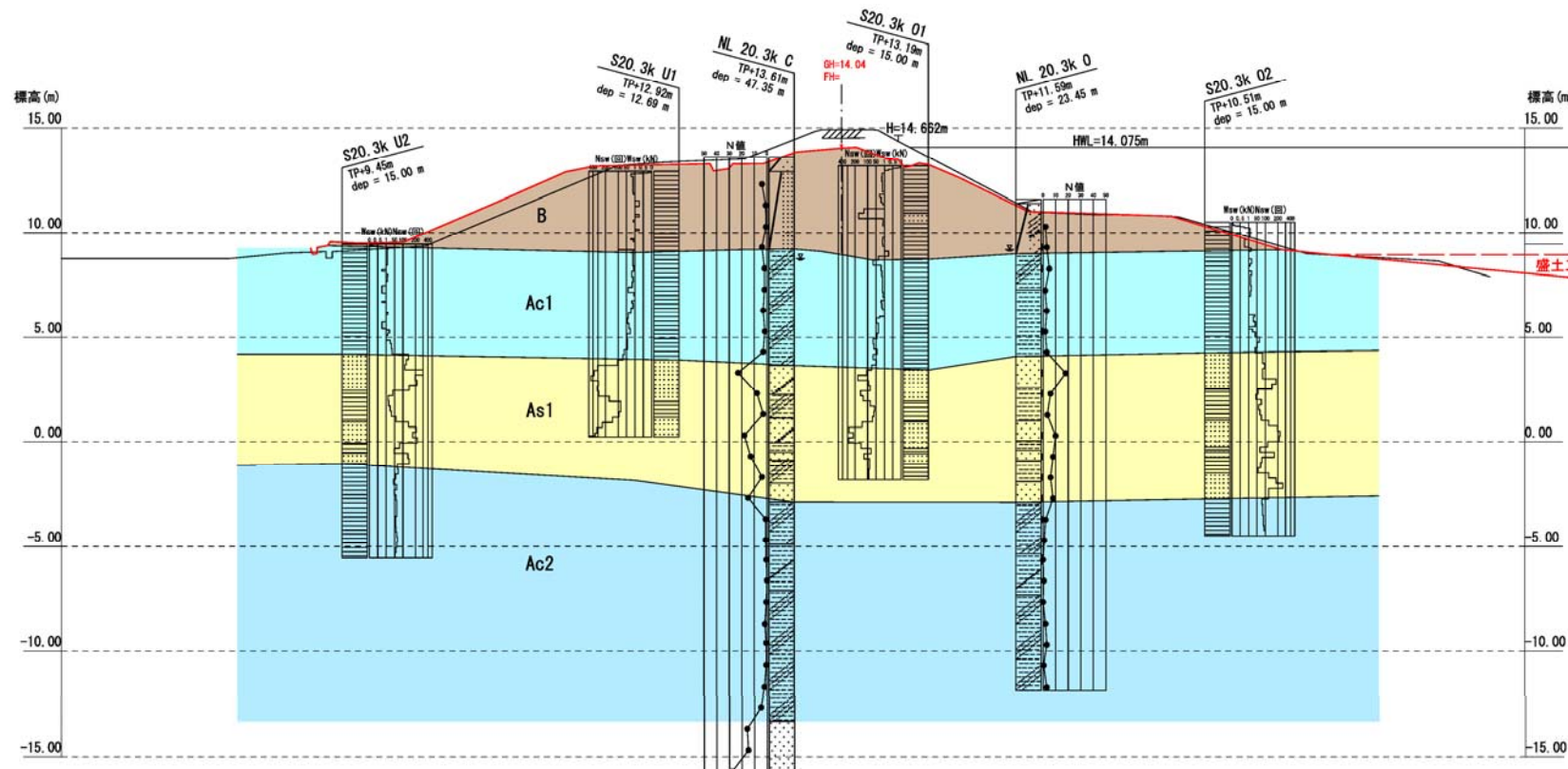
写真③: 堤内法肩縦断クラック(近景) L=150m W=30cm H=50cm



写真④: 裏法尻は隆起、はらみ出しが認められる



178: 和多田沼地区
 鳴瀬川左岸20.1k+130m~20.3k+40m

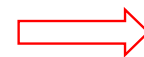


堤防変形 (代表断面)	沈下量	天端(S)	1.0	m	
		川表のり肩部	0.9	m	
		川裏のり肩部	1.0	m	
	クラック	クラック深(天端最大値)	-	-	m
		↳クラック幅	-	-	m
		↳クラック下端高	-	-	TP m
		クラック深(のり部最大値)	0.50	m	
		↳クラック幅	0.80	m	
		↳クラック下端高	12.10	TP m	
		H.W.L.	14.075	TP m	
のり尻はらみ出し距離(横断方向):側方変形量					
	川表側	0.0	m		
	川裏側	1.4	m		
のり肩はらみ出し距離(横断方向):側方変形量					
	川表側	0.0	m		
	川裏側	2.1	m		
概算変形量(断面積)					
	沈下・陥没等による減少量	9	m ²		
	はらみ出し等による増加量	8	m ²		
噴砂・噴水	確認されず				
地下水位	TP m	横断位置	観測日:		
	TP +8.8m	天端川裏	4月27日		
	TP +9.2m	川表法面	4月22日		
	TP m				
	TP m				
	TP m				
川裏のり先標高	TP +9.0m				
周辺状況等	川裏のり尻付近が50cm隆起、堤内のU字溝が30cm水平移動				
その他					

《被災主要因の推定》

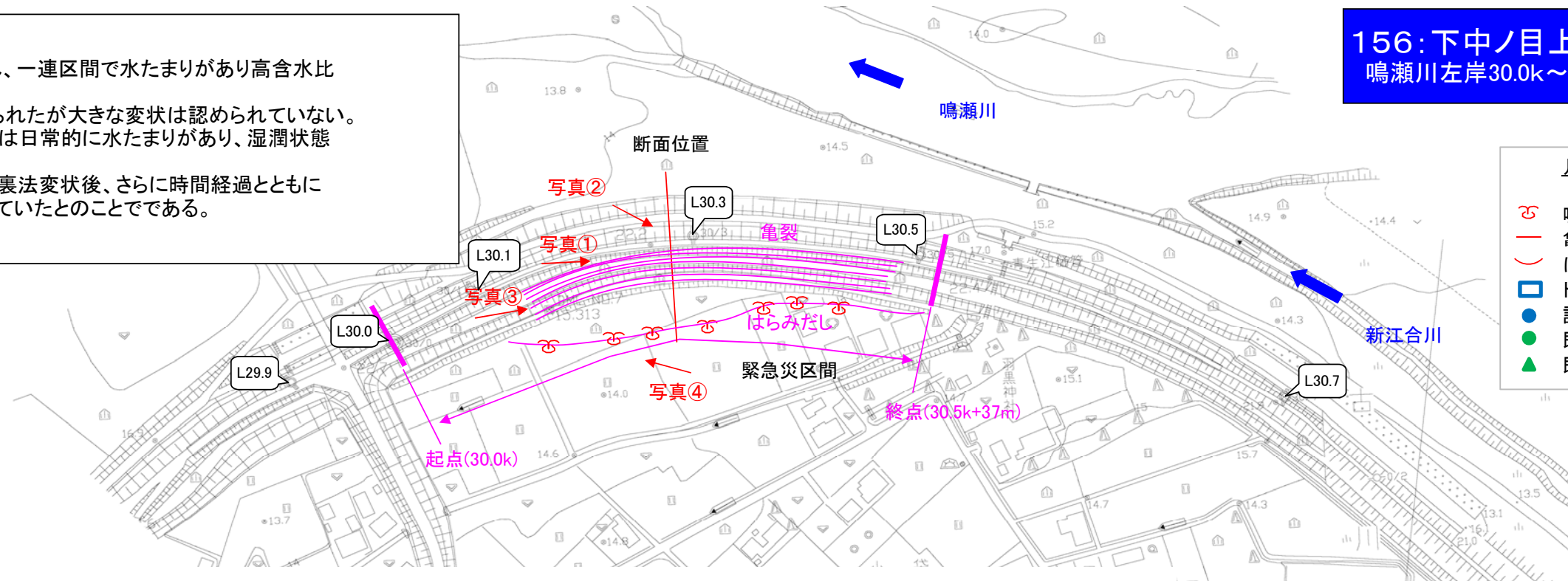
- ◆堤防変状
 - ・川裏側へのはらみ出し。天端部の沈下。クラック幅:川表>川裏
- ◆噴砂
 - ・確認無し
- ◆地下水位
(調査実施中)
- ◆周辺状況
 - ・周辺構造物の変状確認無し
- ◆堤体土
(調査実施中)

○閉封飽和域(堤体土)の液状化

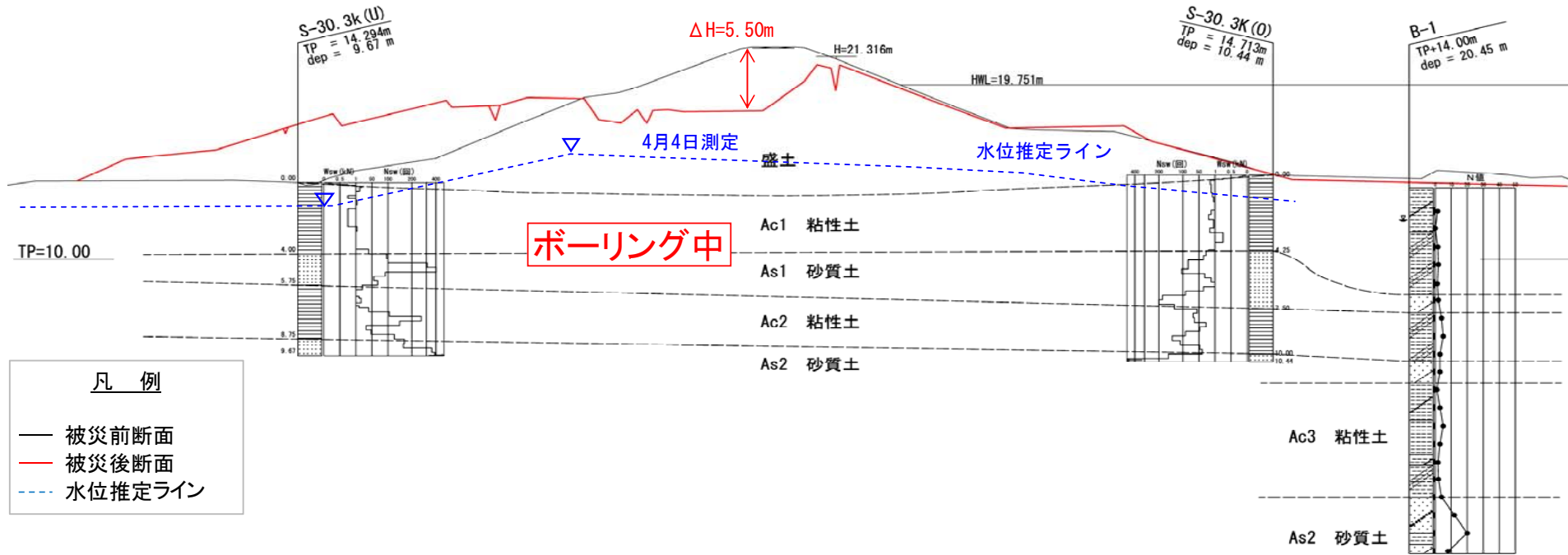


156: 下中ノ目上流地区
鳴瀬川左岸30.0k~30.5k+37m

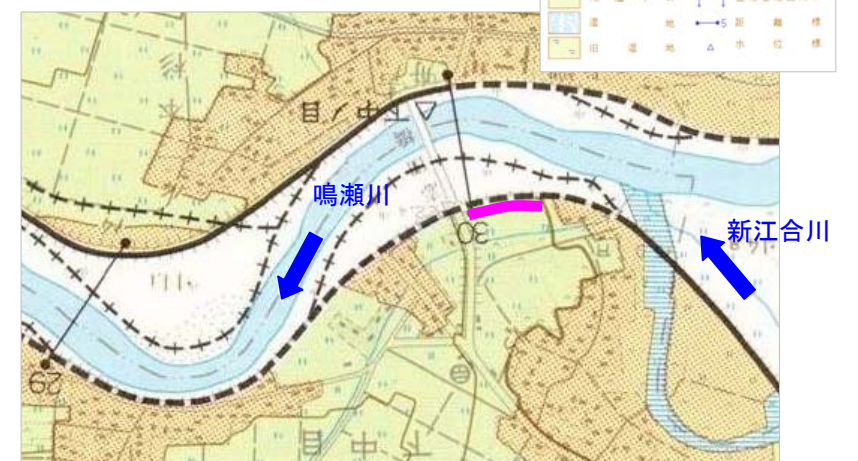
- 川裏法尻は噴砂が認められ、一連区間で水たまりがあり高含水比状態であった。
- 川表法面はクラックは認められたが大きな変状は認められていない。
- 住民の話では、裏法尻付近は日常的に水たまりがあり、湿潤状態とのことである。
- 住民の話では、被災直後に裏法変状後、さらに時間経過とともに徐々にほらみ出しが進行していたとのことである。



- 凡例
- 噴砂
 - 亀裂
 - ほらみだし
 - トレンチ
 - 試料採取
 - 既往Bor
 - 既往SW



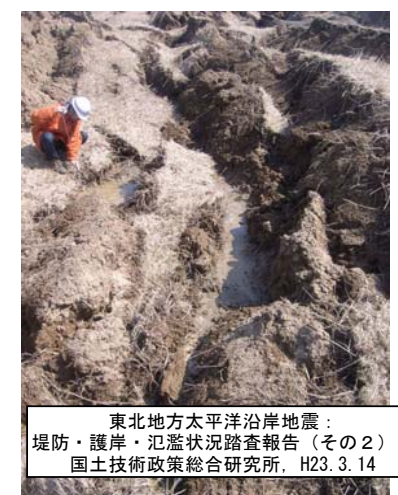
- 凡例
- 被災前断面
 - 被災後断面
 - 水位推定ライン



写真① 裏法は幾重にも縦断クラックが発生するとともにほらみ出しが見られる



写真② クラック内は水たまり、高含水の砂質土が充填されている

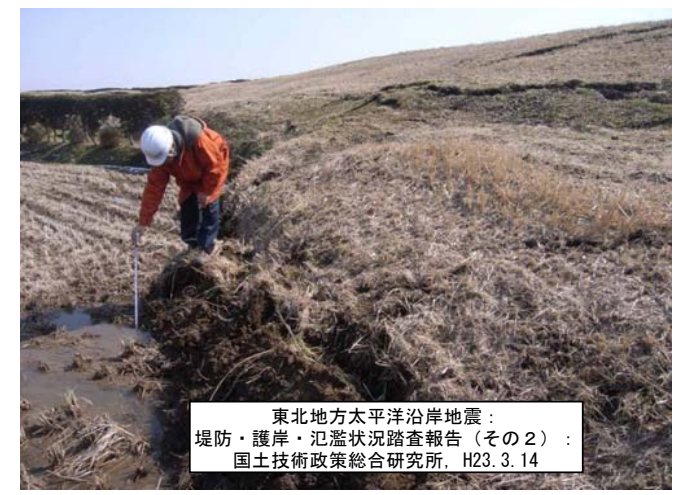


東北地方太平洋沿岸地震：堤防・護岸・氾濫状況踏査報告（その2）：国土技術政策総合研究所，H23.3.14

写真③ 裏法のほらみ出しが見られる

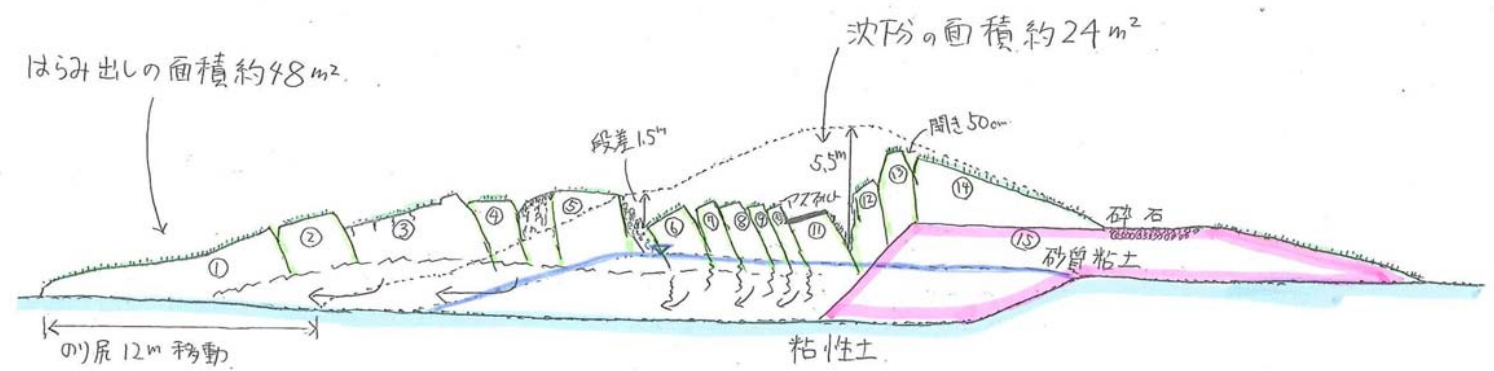
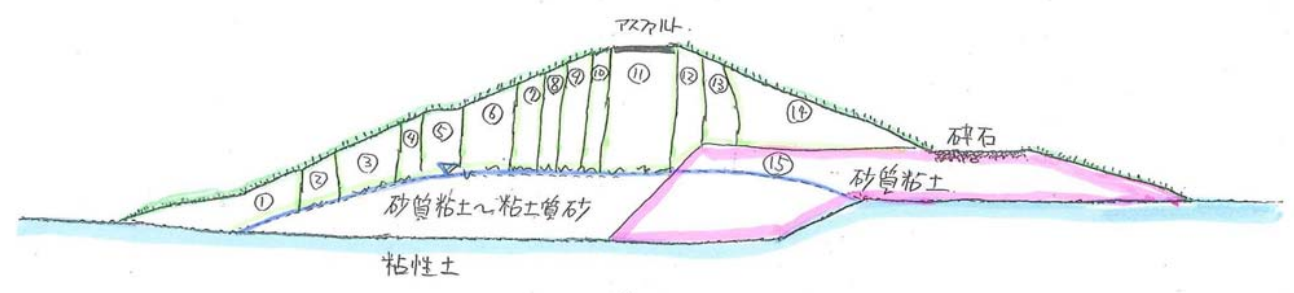
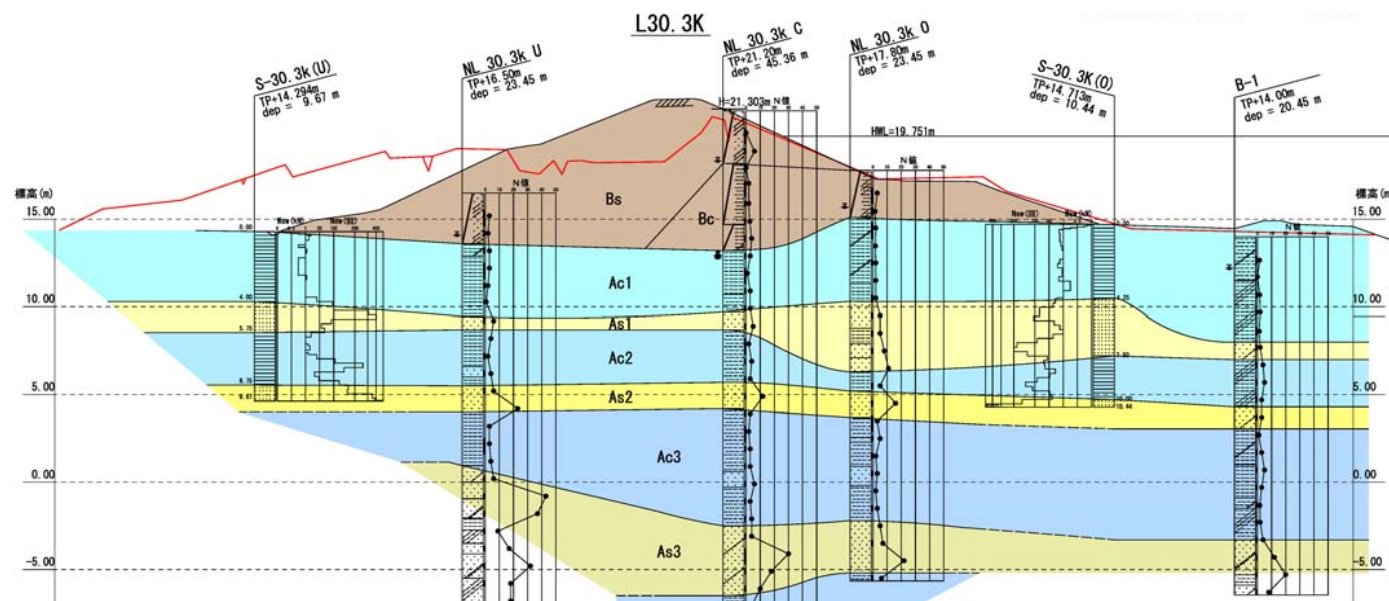


写真④ 裏法尻のほらみ出し状況 末端部ではしみ出しが見られる



東北地方太平洋沿岸地震：堤防・護岸・氾濫状況踏査報告（その2）：国土技術政策総合研究所，H23.3.14

156: 下中ノ目上流地区
鳴瀬川左岸30.0k~30.5k+37m



水位は被災後に応急復旧で埋め戻された後に設置した観測孔で測定されたものである

盛土の沈下・はらみだし面積は被災後の測量成果から求めたものであり、クラック等は考慮していない

堤防変形 (代表断面)	沈下量	天端(S)	5.5	m
		川表のり肩部	1.0	m
	クラック	川裏のり肩部	4.0	m
		クラック深(天端最大値)	1.5	m
		↳クラック幅	1.0	m
		↳クラック下端高	16.4	TP m
		クラック深(のり部最大値)	1.0	m
		↳クラック幅	1.0	m
	のり尻はらみ出し距離(横断方向):側方変形量	↳クラック下端高	17.4	TP m
		H.W.L.	19.751	TP m
のり肩はらみ出し距離(横断方向):側方変形量	川表側	0.0	m	
	川裏側	12.0	m	
概算変形量(断面積)	川表側	0.0	m	
	川裏側	12.0	m	
噴砂・噴水	法尻および亀裂面に噴砂有り			
	地下水位	TP m	横断位置	観測日:
川裏のり先標高	TP + 13.1m	川裏法尻	4月30日	
	TP + 15.9m	川裏法面	4月30日	
	TP + 15.7m	川表法面	4月8日	
	TP m			
	TP m			
	TP m			
周辺状況等	TP + 14.2 m			
	堤内地の水田に土塊が流出する			
その他				

《被災主要因の推定》

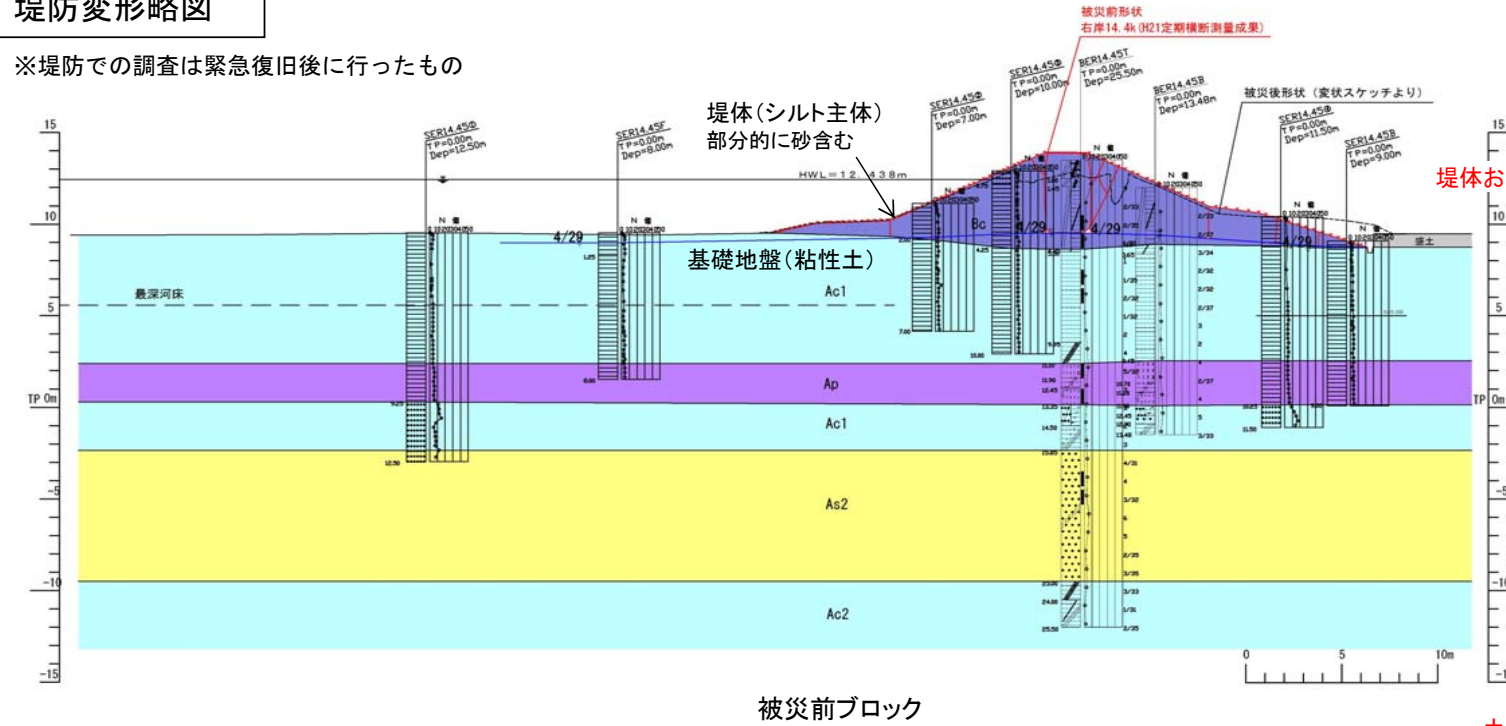
- ◆堤防変状
 - ・川裏側への著しいはらみ出し。天端部の沈下。川表側はクラック程度の変形
- ◆噴砂
 - ・堤体クラック内(水たまり有り)および川裏のり尻で確認
- ◆地下水位
 - ・堤体土層内に地下水位を確認
- ◆周辺状況
 - ・裏のり尻付近には日常的に湿潤状態(ヒアリング)
- ◆堤体土
 - ・土粒子の比重は2.56~2.6、塑性指数Ipは15~32の範囲にある

○閉封飽和域(堤体土)の液状化
地下水以深の低塑性シルト(堤体土)が液状化したと推察される。

堤防変形略図

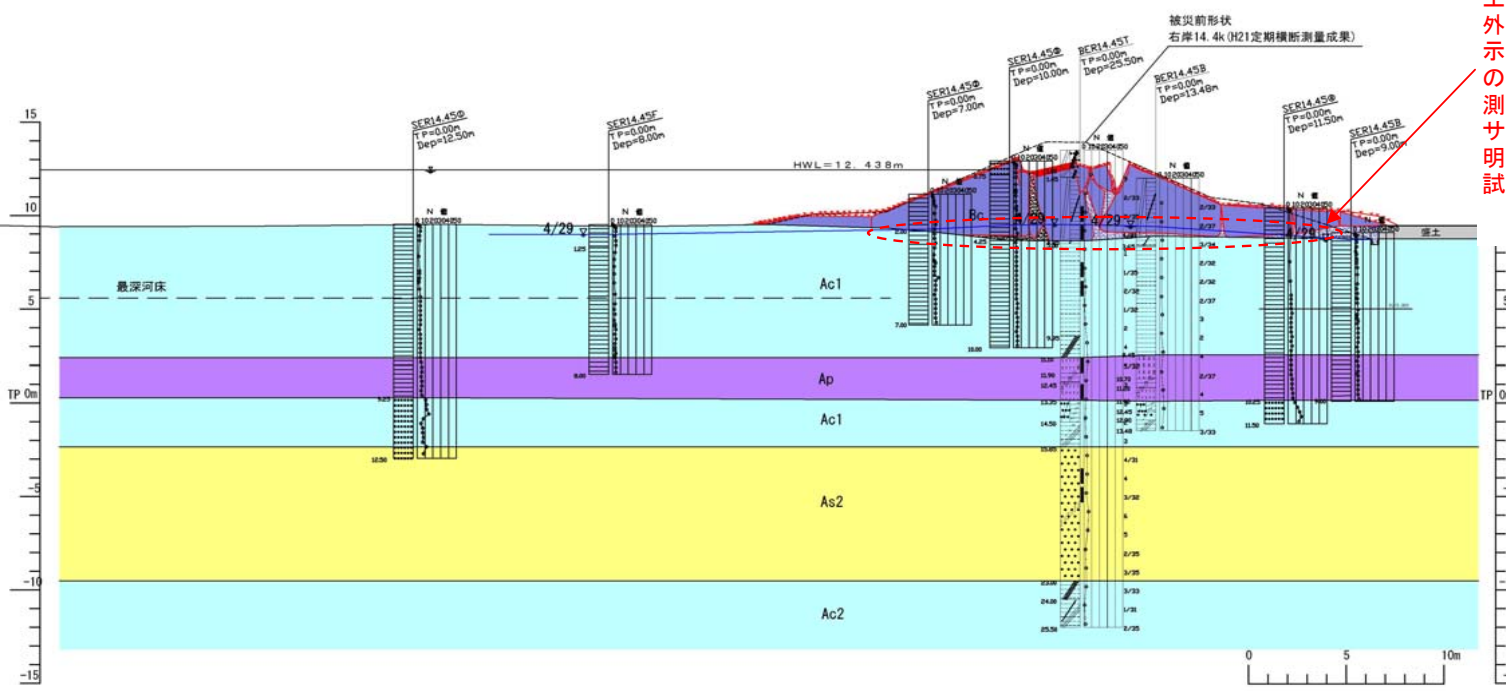
※堤防での調査は緊急復旧後に行ったもの

117: 中島乙(桜町)地区 江合川右岸 14.0k+43m~14.6k+43m



被災前ブロック

堤体および基礎地盤ともに粘性土



被災後ブロック

土質試験の結果から液状化の対象外となるが、部分的には $I_p=15.4\%$ を示し低塑性である。地下水以深での低塑性シルトが液状化したと推測される。サウンディングではその詳細が不明であるため、両法尻及び堤体で試掘を行い土質を確認予定。

堤防変形 (代表断面)	沈下量	天端(S)	1.33	m		
		川表のり肩部	1.56	m		
	クラック	川裏のり肩部	1.10	m		
		クラック深(天端最大値)	0.30	m		
		└クラック幅	0.11	m		
		└クラック下端高	12.230	TP m		
		クラック深(のり部最大値)	1.70	m		
		└クラック幅	0.95	m		
	のり尻はらみ出し距離(横断方向):側方変形量	H.W.L.	11.038	TP m		
			12.438	TP m		
のり尻はらみ出し距離(横断方向):側方変形量	川表側	1.25	m			
	川裏側	1.40	m			
沈下・陥没等による減少量	川表側	0.61	m			
	川裏側	-	m			
はらみ出し等による増加量	沈下・陥没等による減少量	8.9	m ²			
	はらみ出し等による増加量	4.7	m ²			
噴砂・噴水	堤防から堤内地側へ50m程度はなれた民地(旧河道部付近)において、小規模な噴砂痕が確認されている。					
地下水位	8.95	TP m	横断位置	SER14.45F	観測日:	2011/4/29
	10.18	TP m		SER14.45②		2011/4/29
	9.48	TP m		BER14.45T		2011/4/29
	8.67	TP m		SER14.45B		2011/4/29
		TP m				
川裏のり先標高	8.740	TP m				
周辺状況等	江合川右岸14.4k付近の川裏側法面が滑動し、法尻付近の土砂が官民境界に乗り上げています。					
その他						

《被災主要因の推定》

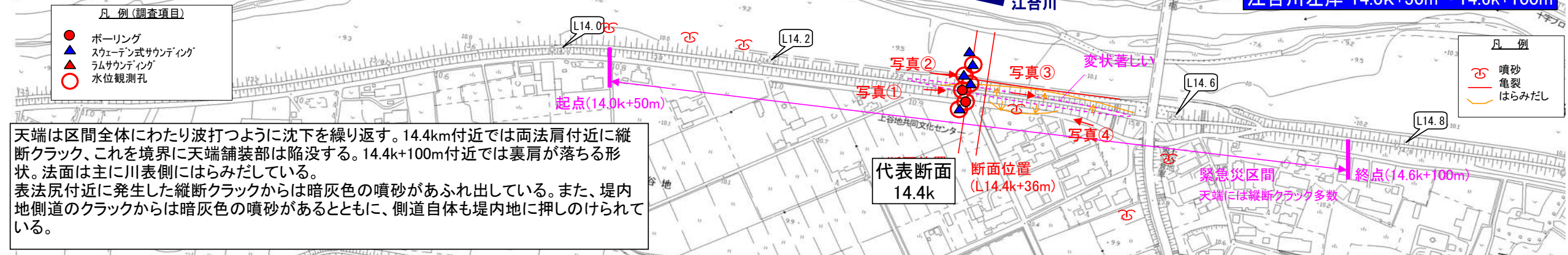
- ◆堤防変状
 - ・天端部分が凹状に陥没 (川表川裏両側へののり尻のはらみ出し)
- ◆噴砂
 - ・高水敷および堤防から50m程度離れた堤内地で確認
- ◆地下水位
 - ・堤体土層内に地下水位を確認
- ◆周辺状況
 - ・14.4k付近では川裏のり面が滑動
- ◆堤体土
 - ・シルト主体。部分的に砂を含む。

- 堤体の液状化
 - ・閉封飽和域 (堤体土) の液状化
 - 地下水以深の低塑性シルト (堤体土) が液状化したと推察される。



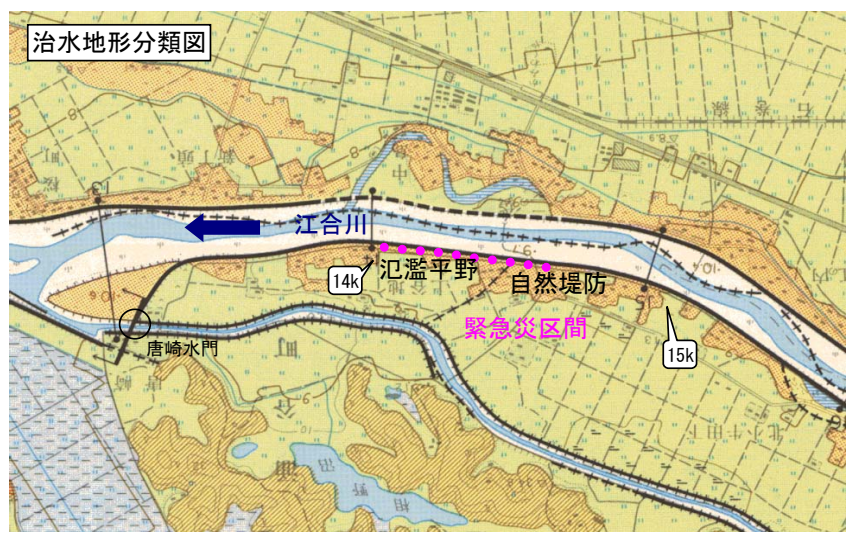
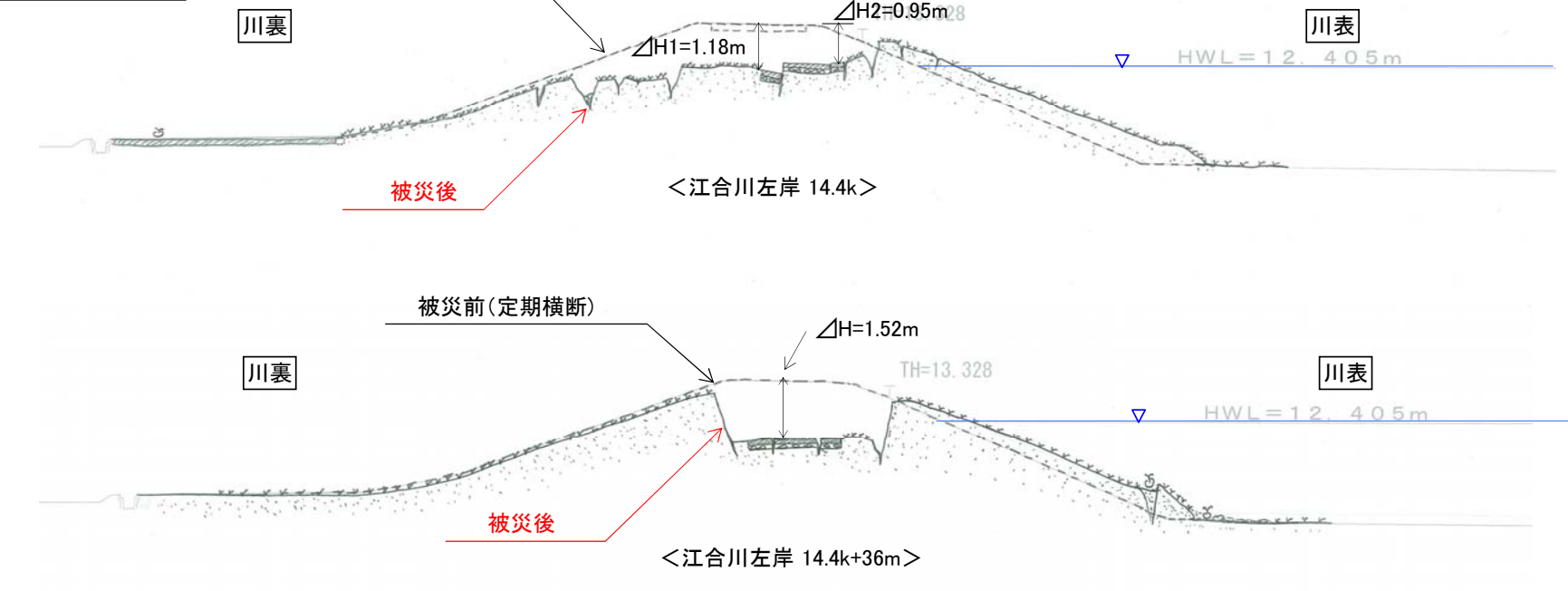
被災箇所の平面図

470:上谷地地区
江合川左岸 14.0k+50m~14.6k+100m



天端は区間全体にわたり波打つように沈下を繰り返す。14.4km付近では両法肩付近に縦断クラック、これを境界に天端舗装部は陥没する。14.4k+100m付近では裏肩が落ちる形状。法面は主に川表側にはらみだしている。14.4k+100m付近では裏肩が落ちる形状。表法尻付近に発生した縦断クラックからは暗灰色の噴砂があふれ出している。また、堤内地側道のクラックからは暗灰色の噴砂があるとともに、側道自体も堤内地に押しつけられている。

被災箇所の横断面図

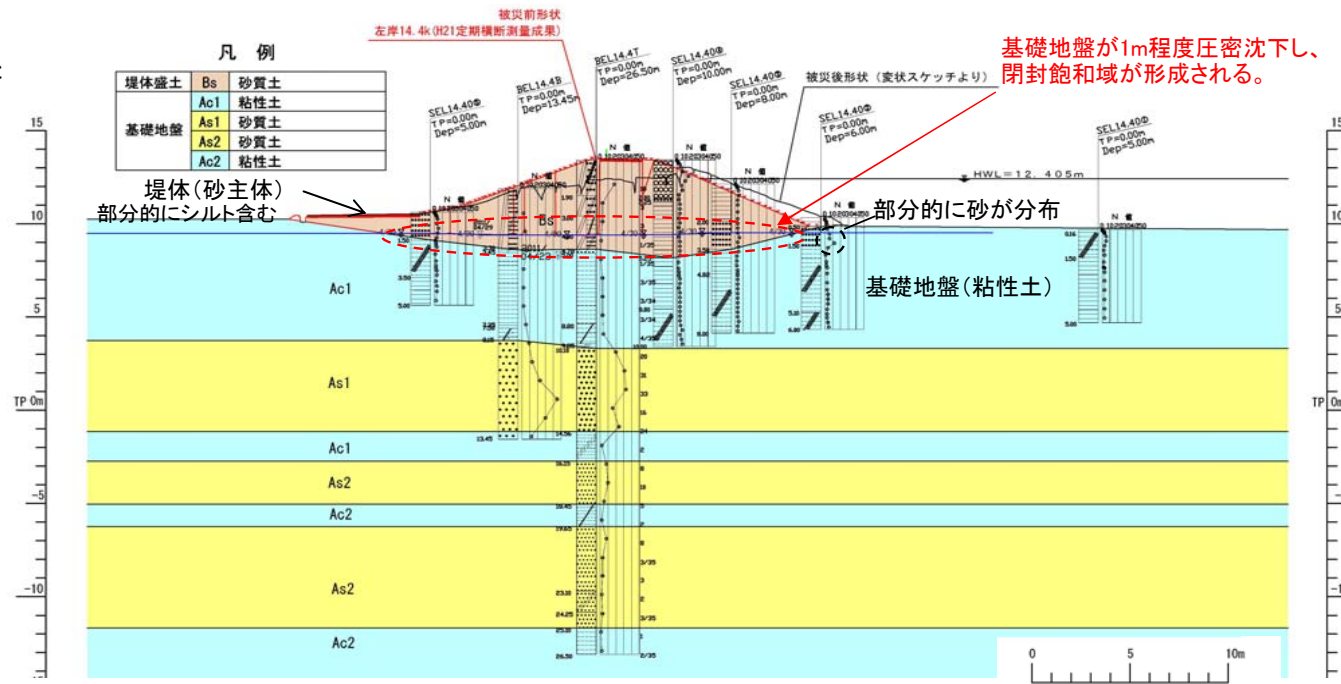


緊急災区間は、自然堤防に位置する。背後には氾濫平野が広がる。

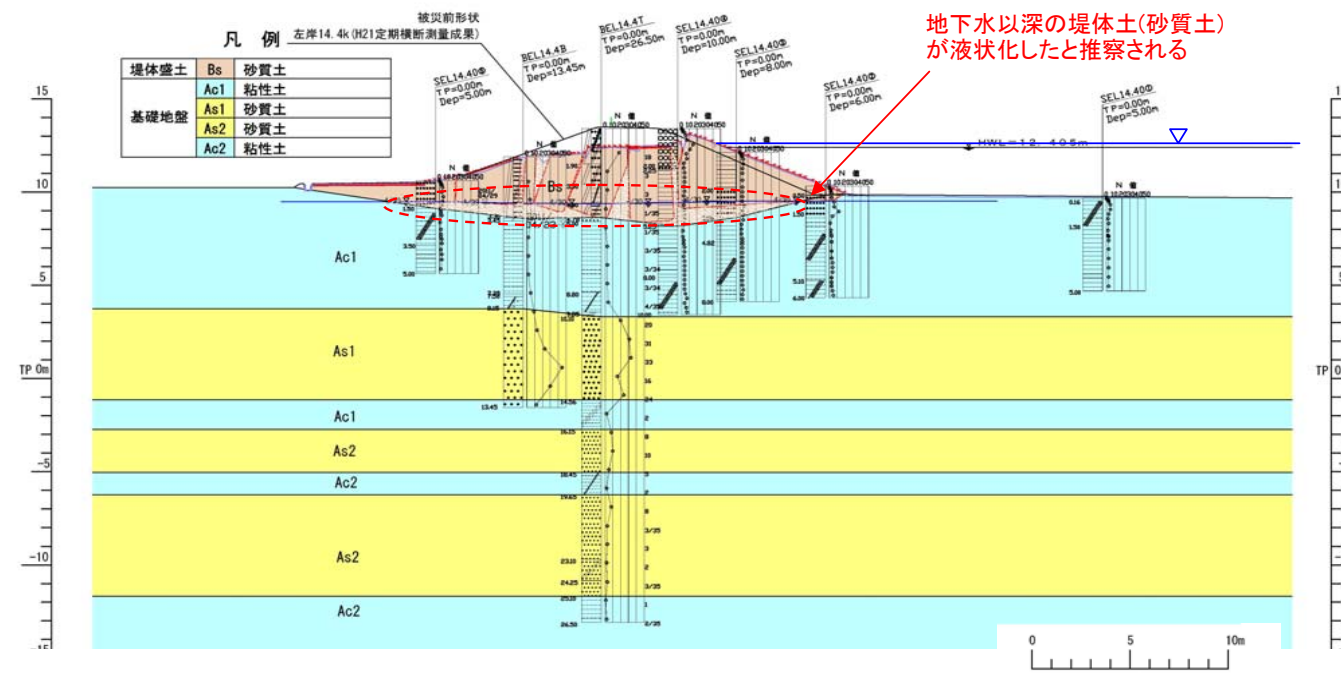


堤防変形略図

※堤防での調査は緊急復旧後に行ったもの



被災前ブロック



被災後ブロック

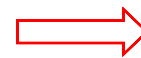
470: 上谷地地区 江合川左岸 14.0k+50m~14.6k+100m

堤防変形 (代表断面)	沈下量	天端(S)	1.01	m		
		川表のり肩部	0.72	m		
		川裏のり肩部	1.09	m		
	クラック	クラック深(天端最大値)	0.83	m		
		↳クラック幅	0.09	m		
		↳クラック下端高	11.646	TP m		
		クラック深(のり部最大値)	0.88	m		
		↳クラック幅	0.37	m		
		↳クラック下端高	12.148	TP m		
		H.W.L.	12.405	TP m		
のり尻はらみ出し距離(横断方向):側方変形量	川表側	1.65	m			
	川裏側	-	m			
のり肩はらみ出し距離(横断方向):側方変形量	川表側	1.02	m			
	川裏側	-	m			
	沈下・陥没等による減少量	7.7	m ²			
	はらみ出し等による増加量	4.1	m ²			
噴砂・噴水	川表側の法尻付近に発生した縦断クラックからは、暗灰色の填砂があふれ出している。川裏側の側道のクラックにおいても、暗灰色の填砂が確認されている。					
地下水位	9.51	TP m	横断位置	SEL14.40②	観測日:	2011/4/29
	9.52	TP m		SEL14.40③		2011/4/29
	9.42	TP m		SEL14.40④		2011/4/29
	9.38	TP m		BEL14.4T		2011/4/29
	9.39	TP m		BEL14.4B		2011/4/29
	9.48	TP m		SEL14.40⑤		2011/4/29
川裏のり先標高	10.525	TP m				
周辺状況等	川裏側の側道自体が堤防に押し出されている。民地のブロック塀は崩壊し、電柱は12°程度下流方向に傾斜している(写真判読による)。					
その他						

《被災主要因の推定》

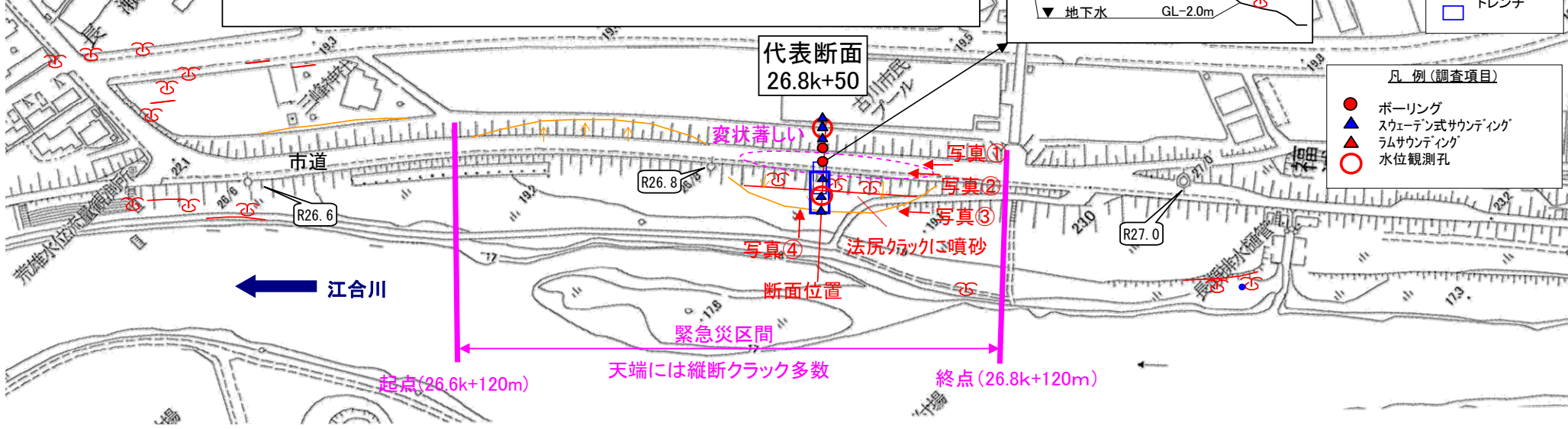
- ◆堤防変状
 - ・川表川裏両側への変形(川裏側への変形が甚大)
- ◆噴砂
 - ・川表のり尻部クラック内および川裏側道クラック内で確認
- ◆地下水位
 - ・堤体土層内に地下水位を確認
- ◆周辺状況
 - ・堤内地側側道が堤防で押し出されている。隣接民地のブロック塀が崩壊
- ◆堤体土
 - ・砂主体。部分的にシルトを含む。

- 堤体の液状化
 - ・閉封飽和域(堤体土)の液状化
 - 地下水以深の砂質土(堤体土)が液状化したと推察される。



被災箇所の詳細

天端には区間全体にわたり開口・段差を伴う縦断クラックが多数発生。縦断クラックの一部には底に水が溜まっている。
 起点から26.8km付近までの法面は川裏のはらみ出しが主体。
 26.8kmから終点までの法面は川表のはらみ出しが主体で、はらみ土塊に発生した法尻付近の縦断クラック中には泥土化した暗灰色の砂質土が見られる。また、これが高水敷上に流出する。

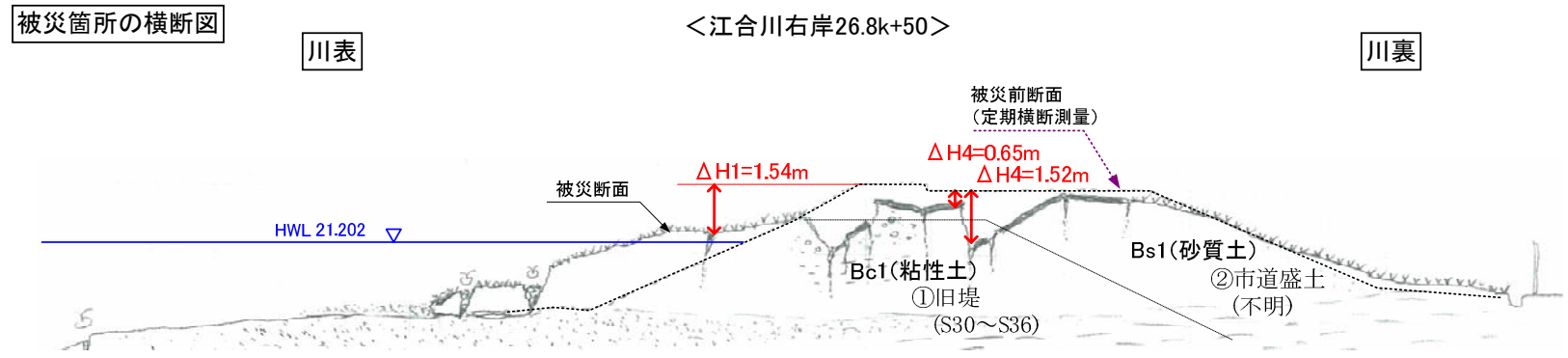


455: 福沼地区
 江合川右岸26.6k+120m~26.8k+120m

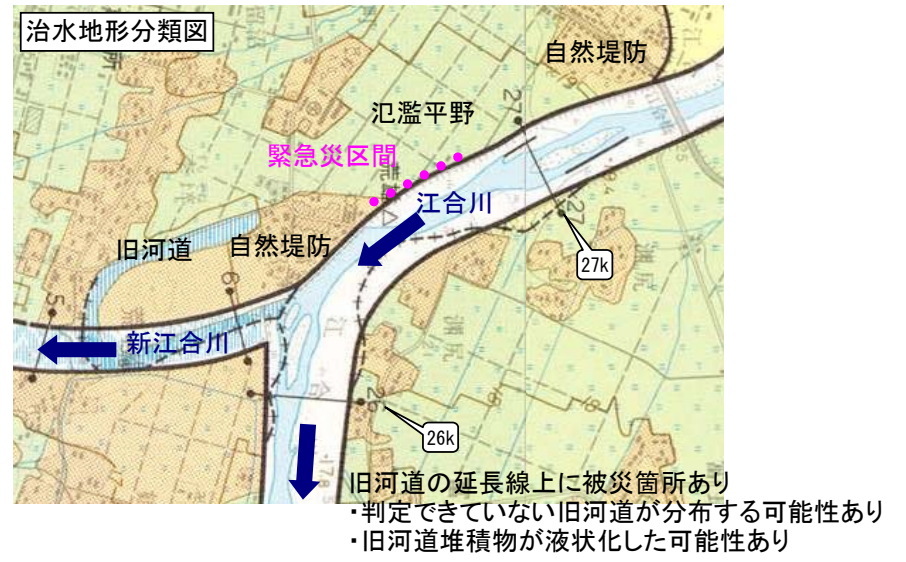
航空写真(2011/3/15撮影)



被災箇所の横断面

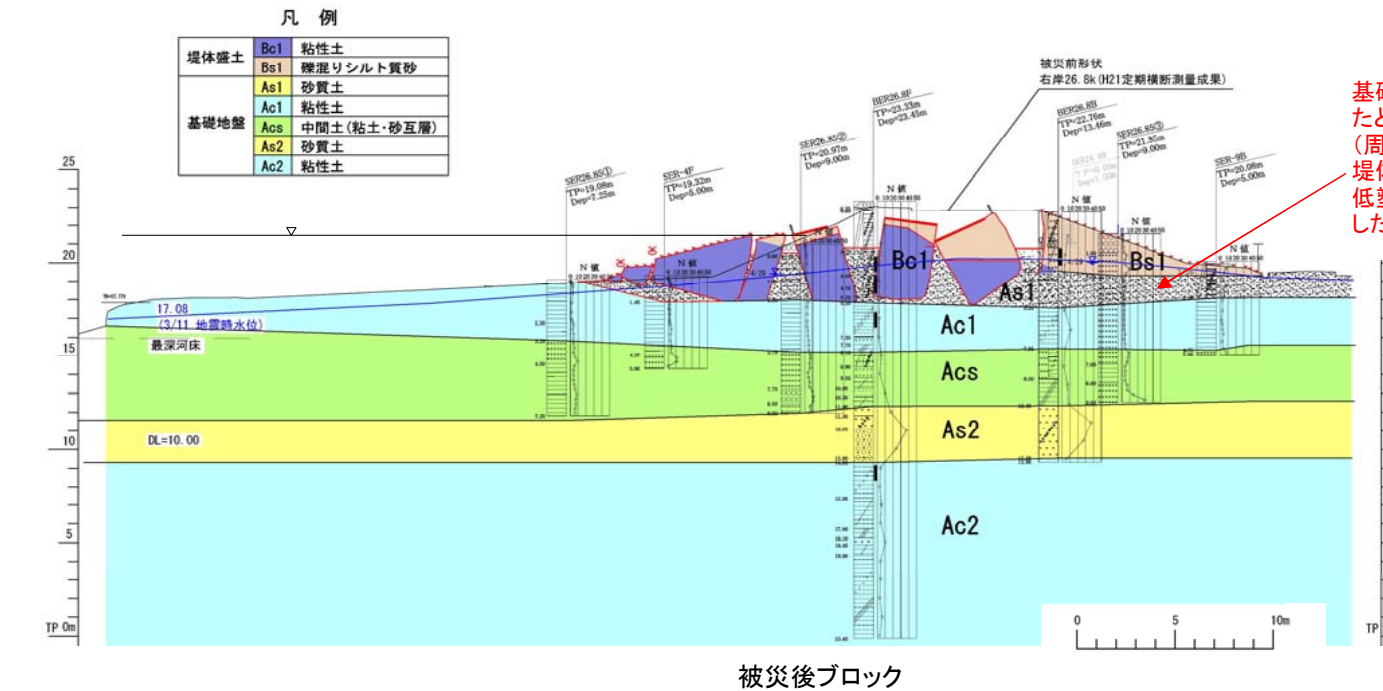
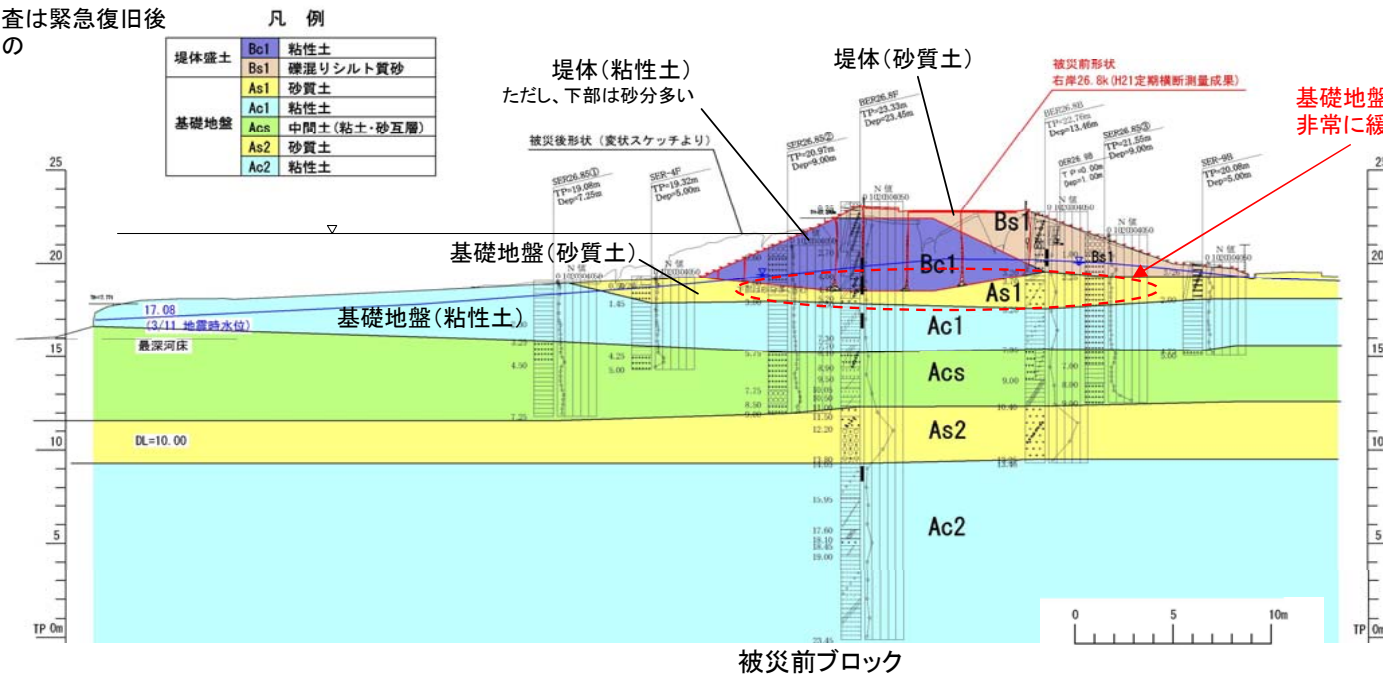


治水地形分類図



堤防変形略図

※堤防での調査は緊急復旧後に行ったもの

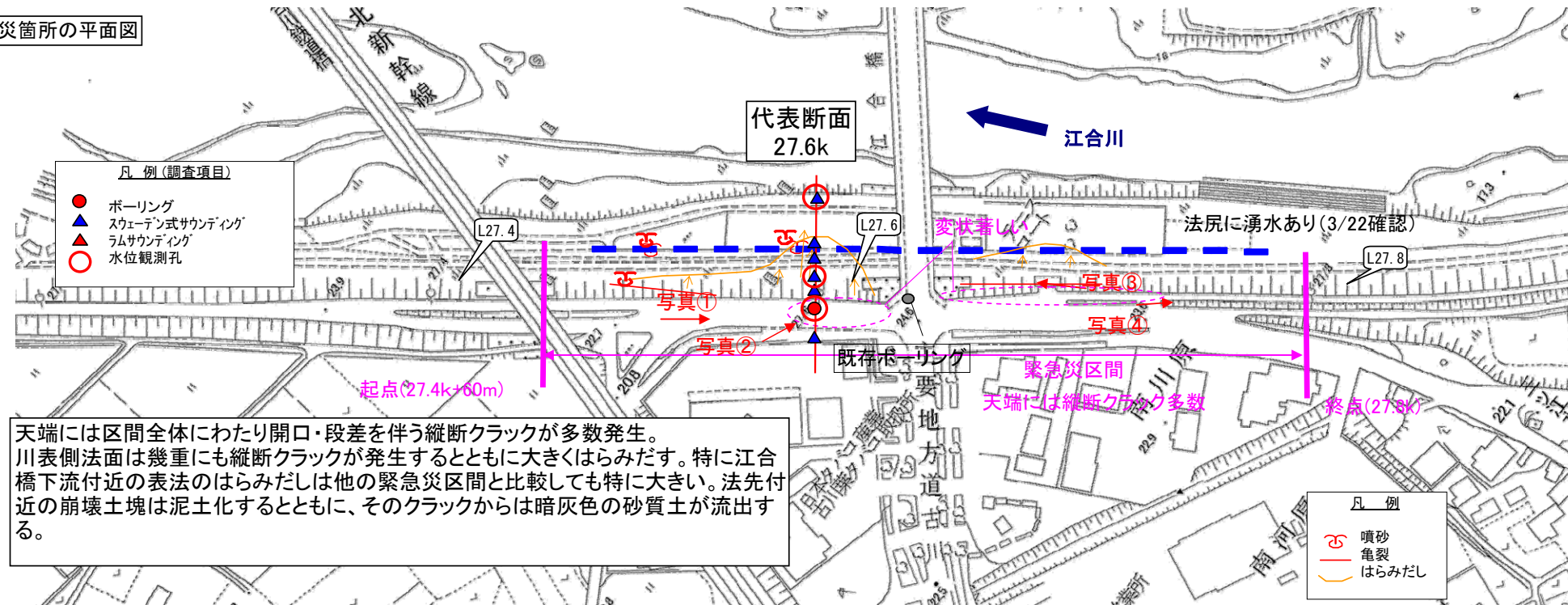


455: 福沼地区
江合川右岸26.6k+120m~26.8k+120m

堤防変形(代表断面)	沈下量	天端(S)	0.21	m		
	クラック	川表のり肩部	1.35	m		
		川裏のり肩部	0.39	m		
		クラック深(天端最大値)	1.87	m		
		クラック幅	0.28	m		
		クラック下端高	20.627	TP m		
		クラック深(のり部最大値)	1.40	m		
	のり尻はらみ出し距離(横断方向):側方変形量	川表側	5.21	m		
		川裏側	-	m		
	のり肩はらみ出し距離(横断方向):側方変形量	川表側	1.63	m		
川裏側		-	m			
概算変形量(断面積)						
	沈下・陥没等による減少量	8.3	m ²			
	はらみ出し等による増加量	9.6	m ²			
噴砂・噴水	江合川右岸26.8k付近~終点(堤内地:市民プールの建物)の川表側のはらみ出し土塊に発生した法尻付近の縦断クラック内において、泥土化した暗灰色の砂が確認されている。					
地下水位	19.42	TP m	横断位置	SER26.85②	観測日:	2011/4/29
	20.04	TP m		SER26.85③		
		TP m				
		TP m				
		TP m				
川裏のり先標高	19.479	TP m				
周辺状況等	始点~江合川右岸26.8k付近の川裏側法尻付近に設置されている外灯、フェンスが川裏側に傾斜している。傾斜角は最大で40°程度(写真計測による)である。一方、江合川右岸26.8k付近~終点(堤内地:市民プールの建物)の川裏側法尻付近に設置されている外灯、フェンスはほとんど傾斜していない。					
その他						

- 《被災主要因の推定》
- ◆堤防変状
 - ・川表側への変形(川裏側は若干の沈下)
 - ◆噴砂
 - ・川表はらみ出し部内クラック内で確認
 - ◆地下水位
 - ・堤体土層内に地下水位を確認
 - ◆周辺状況
 - ・堤内地が堤内地側に傾斜(市民プール堤内地側側道のマンホール浮上がり?)
 - ◆堤体土
 - ・細粒分含有率FC>35%かつIp<=15、D₅₀<=10mm、D₁₀<=1mmを満たす
- 複合タイプ
 ・閉封飽和域(堤体土)の液状化
 ・基礎地盤の液状化

被災箇所の平面図



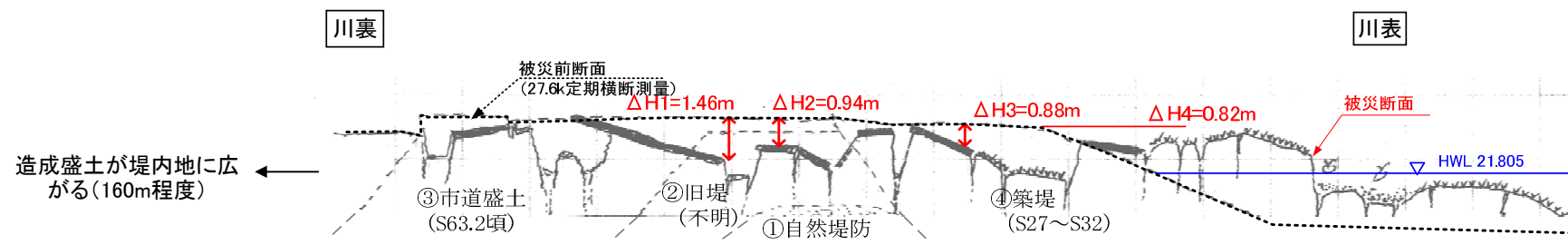
471: 湊尻上流地区
江合川左岸27.4k+60m~27.8k

航空写真(2011/3/15撮影)

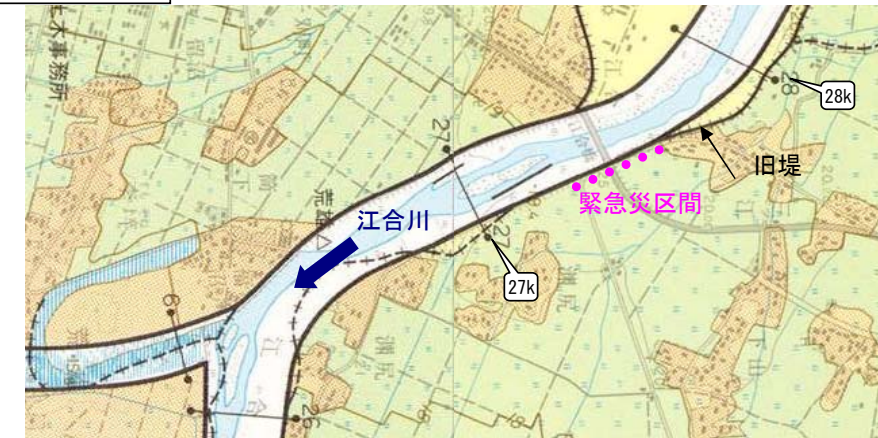


被災箇所の横断面図

<江合川左岸27.6k>



治水地形分類図



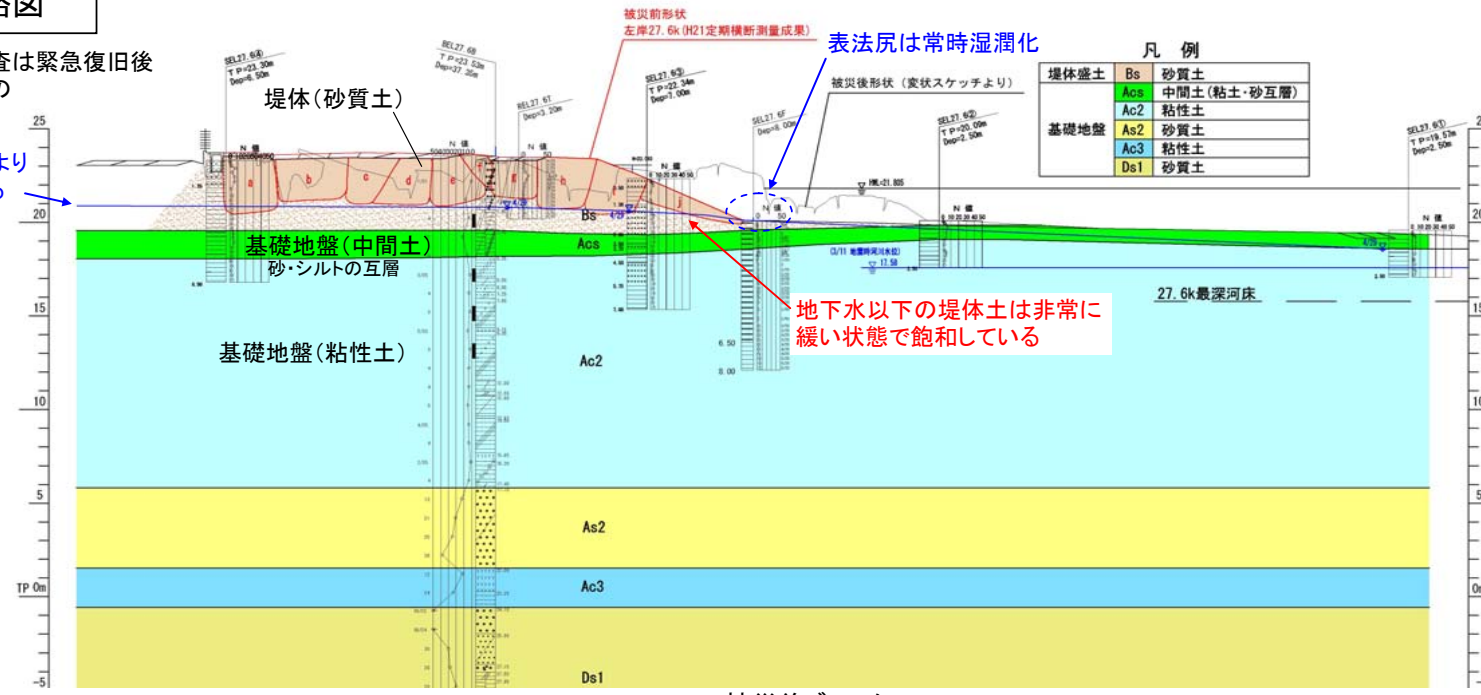
緊急災区間は、旧川微高地上に位置する。旧堤より前出した築堤区間に該当する。



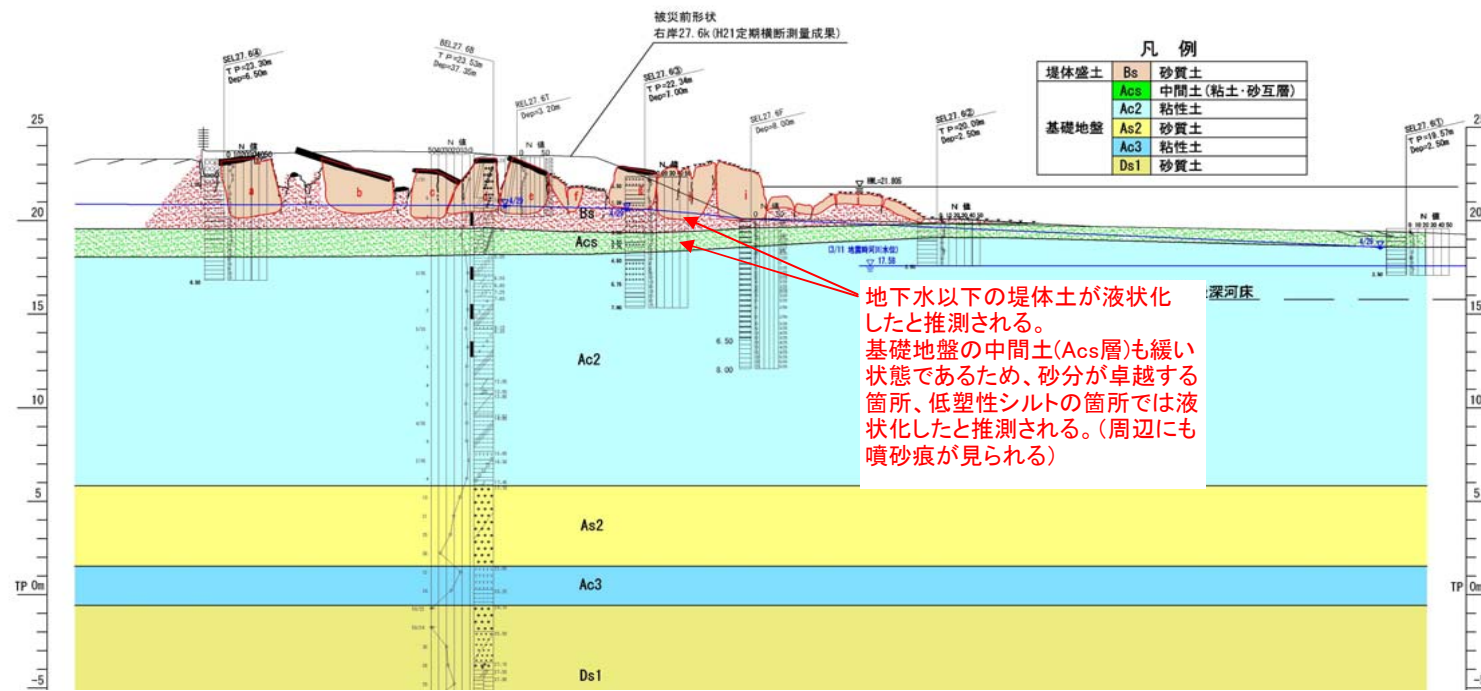
堤防変形略図

※堤防での調査は緊急復旧後に行ったもの

堤内地の造成盛土より地下水が供給される(推測)



被災前ブロック



被災後ブロック

471: 湊尻上流地区
江合川左岸27.4k+60m~27.8k

堤防変形(代表断面)	沈下量	天端(S)	0.83	m		
		川表のり肩部	0.31	m		
		川裏のり肩部	-	m		
	クラック	クラック深(天端最大値)	0.54	m		
		↳クラック幅	0.36	m		
		↳クラック下端高	22.170	TP m		
		クラック深(のり部最大値)	2.04	m		
		↳クラック幅	0.68	m		
		↳クラック下端高	20.426	TP m		
		H.W.L.	21.805	TP m		
のり尻はらみ出し距離(横断方向):側方変形量	川表側	9.37	m			
	川裏側	-	m			
のり尻はらみ出し距離(横断方向):側方変形量	川表側	6.13	m			
	川裏側	-	m			
概算変形量(断面積)	沈下・陥没等による減少量	21.3	m ²			
	はらみ出し等による増加量	20.7	m ²			
噴砂・噴水	川表側の法尻付近で、崩壊土砂の泥土化とクラック内での暗灰色の砂が確認されている。					
地下水位	18.58	TP m	横断位置	SEL27.6①	観測日:	2011/4/29
	20.61	TP m		SEL27.6③		2011/4/29
	20.81	TP m		BEL27.6B		2011/4/29
		TP m				
		TP m				
川裏のり先標高		TP m				
周辺状況等	川裏側の民地の駐車場路面が川側に10°程度落ち込んでいる(写真判読による)。民地と歩道の境界にあるフェンスは15~20°程度、電柱は最大で10°程度、歩道側に傾斜している(写真判読による)。					
その他						

≪被災主要因の推定≫

- ◆堤防変状
 - ・川表側への著しい変形(川裏側への変形はほとんど見られない)
- ◆噴砂
 - ・川表のり尻付近およびのり面クラック内で確認
- ◆地下水位
 - ・堤体土層内に地下水位を確認
- ◆周辺状況
 - ・堤内地が堤外地側に傾斜
- ◆堤体土
 - ・細粒分含有率FC<=35%、D₅₀<=10mm、D₁₀<=1mmを満たす

- 複合タイプ
 - ・閉封飽和域(堤体土)の液状化
 - ・基礎地盤の液状化

