

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（津波関係）

平成23年5月6日（金）

国土交通省 東北地方整備局

河口部位置図



阿武隈川河口部

名取川河口部



北上川河口部

左岸月浜地区

右岸釜谷地区

鳴瀬川河口部

治水地形分類

山地・丘陵地	干拓地
谷地	高い盛土地
自然堤防	崖
旧川・新高地	直轄堤防(計画断面)
扇状地	直轄堤防(暫定断面)
天井川の部分	上記以外の堤防
砂丘	旧堤防(跡地)
旧河道・旧落堤	崖
橋	地盤高橋
氾濫予測	治水管理区境界
湿地	5距離標
旧運地	示位標

調査及び精査中

【河口部堤防被災状況に関する整理】

：緊急復旧箇所

No.	作業項目	確認内容	作業期間	阿武隈川		名取川		鳴瀬川		北上川		
				右岸	左岸	右岸	左岸	右岸	左岸	右岸	左岸	
1	被災前構造の整理	土堤or特殊堤(勾配)		特殊堤(1:2) 土堤+パラベット堤	土堤(1:2)	特殊堤(1:0.25~0.4) 自立式構造	(藤塚地区) 土堤(1:2)	特殊堤(1:0.8) 一体型構造	土堤(1:2.0) 一般型構造	(釜谷地区) 土堤(1:2.0) (県道河北桃生線兼用堤)	(月浜地区) 土堤(1:2.0) (国道398号兼用堤)	
2		築堤施工年		当初:不明 改築:S32~49 堤防強化(腹付+嵩上げ):H17	当初:不明 改築:S32~49 堤防強化(腹付):H17	当初:S27~35 改築:S53※ ※宮城県沖地震の復旧	[OK~1.0K築堤年] 当初:S27 改築:S36~37 [OK下流築堤年] H17~H23工事中	築堤年:S30以前	築堤年:S12	築堤年:S30	築堤年:T5	
3		パラベット高、厚さ、構造		H=0.8m、T=0.26m 二次製品を鉄筋で結合	-	H=0.9~1.0m、T=0.2~0.5m 現場打ち	-	H=0.6m、T=0.4m 現場打ち	-	-	-	-
4		天端被覆状況(舗装or舗装以外)		アスファルト舗装	アスファルト舗装	アスファルト舗装	アスファルト舗装	アスファルト舗装	アスファルト舗装	アスファルト舗装	アスファルト舗装	アスファルト舗装
5		裏法面コンクリートブロックor張芝		張芝	張芝	コンクリートブロック積	張芝	張芝	張芝	張芝	コンクリート擁壁	張芝
6		堤内地の状況		宅地	宅地、農地	宅地、漁港、工場	松林	宅地	宅地、農地	宅地、農地	宅地、農地	宅地、農地
7		天端高、天端幅		H= TP+6.2m B=7.0m	H= TP+4.8~6.2m B=7.0m	H= TP+4.4~5.8m B= 3.2~6.4m	H= TP+4.4m B=7.0m	H=1.6m B=5.8m	H=2.9 m B=4.5m	H=2.8m B=10.7m	H=4.5m B=13.8m	
8		堤内地盤高		TP+0.1~2.4m	TP+0.2~2.8	TP+2.4~3.4m	TP+0.0~1.5	TP1.458	TP2.111m	TP+1.55m	TP+0.98m	
9		比高		H= 2.0~5.7m	H= 4.0~5.6m	H= 1.4~2.2m	H= 2.9~4.4m	H=1.6m	H=2.9m	H=2.8m	H=4.5m	
10	被災後状況の整理	残存天端幅		ほぼ0m	B=7.0m	ほぼ0m	B=7.0~5.0m	ほぼ0m		B= 0m	B=1.0m	
11		パラベット残存状況		ほぼ無し	-	全て有り(クラックのみ)	-	一部流出		-	-	
12		被災後堤内地盤高(落堀)		推定TP-2.0~1.2m 最大H=3m 落堀あり	堤防裏小段の一部が洗掘 を受けた程度の被害	推定TP1.8~2.8m H=0.6~0.7m 落堀あり	推定TP-3.5~0.0m、 最大H=5m 落堀あり	約TP1.458m H=0m 落堀あり		TP0m H=0m 落堀あり	TP0m H=0m 落堀あり	
13		川表側(法面等)の状況		比較的健全	比較的健全	比較的健全	昨年度植生した張芝は健全、 今年植生した張芝は流出	一部流出	調査中	広範囲にわたり堤防決壊	広範囲にわたり崩壊、流出	
14		川裏側(法面等)の状況		背面盛り土が全て流出	堤防裏小段の一部が堤体 と共に洗掘を受けている	背面盛り土が全て流出	張芝が流出	一部流出		広範囲にわたり堤防決壊	広範囲にわたり崩壊、流出	
15	天端の状況		アスファルト舗装が全て流出	アスファルト舗装の一部流出	アスファルト舗装が全て流出	アスファルト舗装が全て流出	一部流出		広範囲にわたり堤防決壊	広範囲にわたり崩壊、流出		
16	河口部津波諸元	津波高		H=TP+10.85m (1.4k+185地点)	H=TP+6.15m (0.4k+80地点)	H=TP+10.9m (0.0K関上水門地点)	H=TP+9.8m (0.0K地点)	TP6.66m	TP6.66m			
17		津波の進入方向		E	E	E	E	E	E			
18		越流水深		H=4.65m(10.85m-6.2m)	H=1.10m(6.15m-5.05m)	H=6.63m(10.9m-4.27m)	H=5.46m(9.8m-4.34m)	H=2.94m	H=1.7m	調査中	調査中	

【阿武隈川】河口部の堤防被災状況



河川堤防と海岸堤防の接合部分が津波によって決壊

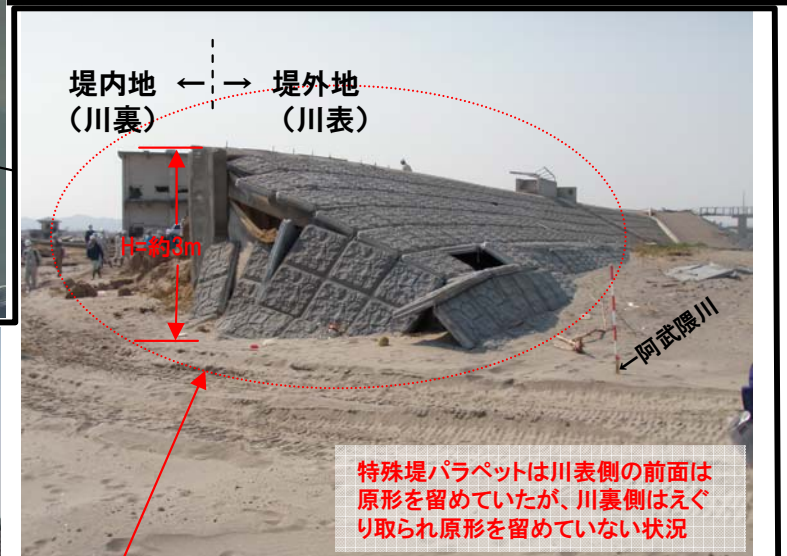
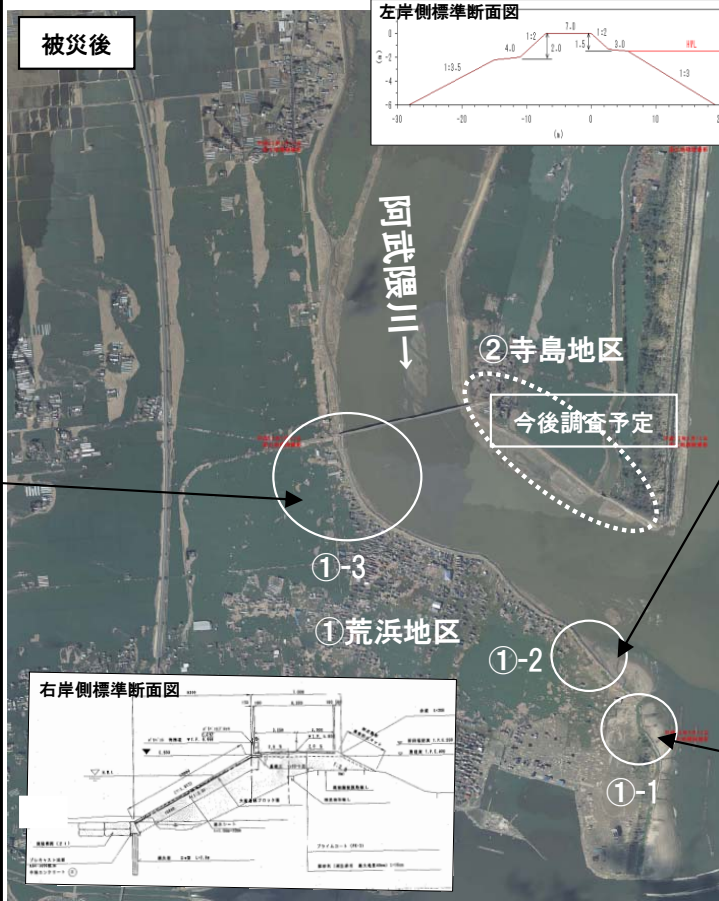


図-1 治水地形分類図(案内図)



【天端洗掘部の治水地形の特徴】

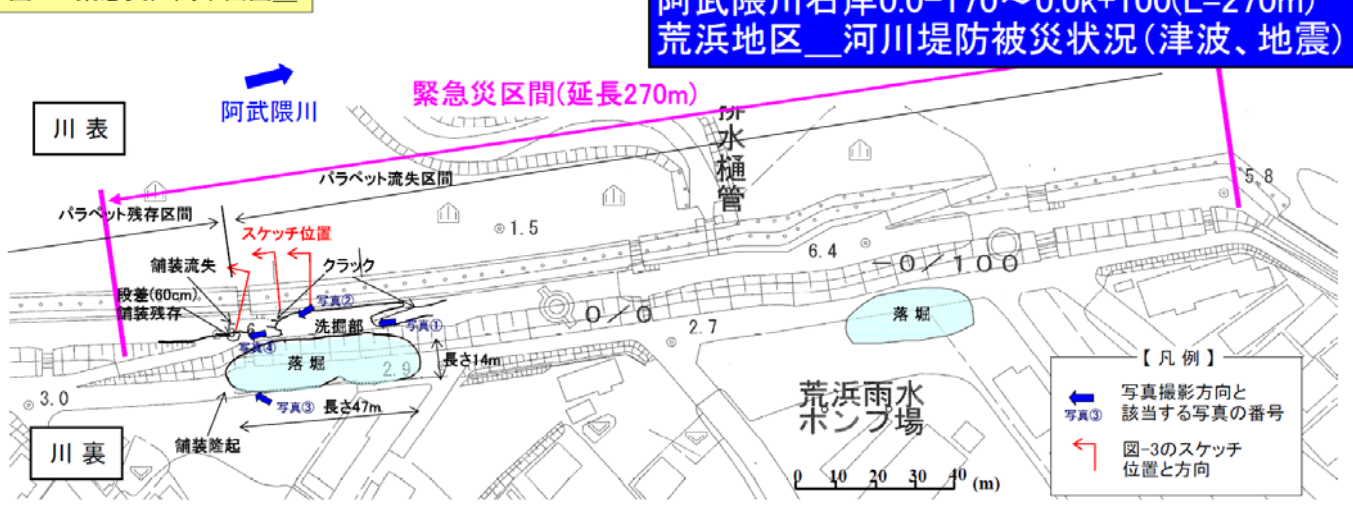
・緊急災区間のうち天端洗掘部は砂丘と高い盛土部に挟まれた幅約120(～230)mの細長い氾濫平野上に位置する。

・またこの地形境界にはかつての海岸堤防が設置されており、天端洗掘部は2つの旧海岸堤防に挟まれる箇所に位置する。

【凡例】

- 氾濫平野
- 砂丘
- 旧河道・旧落堀
- 干拓地
- 高い盛土地
- 計画堤防(完成)
- 計画堤防(暫定)
- 旧堤防(現存)
- 旧堤防(跡地)

図-2 緊急災区間平面図



阿武隈川右岸0.0-170～0.0k+100(L=270m)
荒浜地区_河川堤防被災状況(津波、地震)

【凡例】

- 写真撮影方向と該当する写真の番号
- 図-3のスケッチ位置と方向

【被災状況および既設対策工】

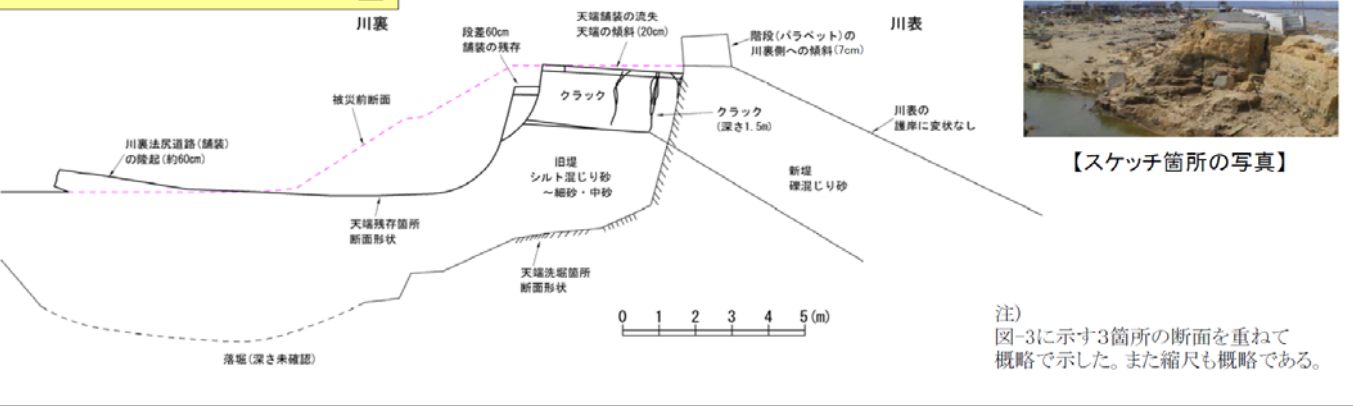
【被災状況】

- ①津波の影響により一部区間のパラペット堤が流失したり、堤防天端および川裏が著しく洗掘された。
- ②また一部区間の天端アスファルトやパラペットが流失した。
- ③堤防天端が洗掘された箇所では堤防天端のクラックや天端の傾斜および川裏法尻道路の隆起(傾斜)が発生した。また、この箇所の堤内地では、幅約14m、長さ47mの落堀が形成された。
- ④天端洗掘箇所の川表護岸に変状はない。

【既設対策工】

・幅広鋼矢板Ⅱw型(長さ3m)+根固めブロック+法面しゃ水シート+大型連節ブロック(平成17年施工)

図-3 津波洗掘箇所のスケッチ図



【スケッチ箇所の写真】

注) 図-3に示す3箇所の断面を重ねて概略で示した。また縮尺も概略である。

写真①～④ 津波洗掘箇所の状況写真(11.4.29撮影)



【写真①】津波洗掘断面を、下流側から上流側に向かって撮影。天端に2本のクラックが発達する。深さは1.5mほどである。天端が川表側に低く傾斜する。逆にパラペットは川裏側に傾斜する。川表の護岸に変状は見られない。川裏の道路が約60cm隆起する。



【写真②】天端傾斜の状況。幅3.3mに対して、川表側が20cmほど低い。前述したように、逆にパラペット(階段)は7cmほど川裏に傾斜している。

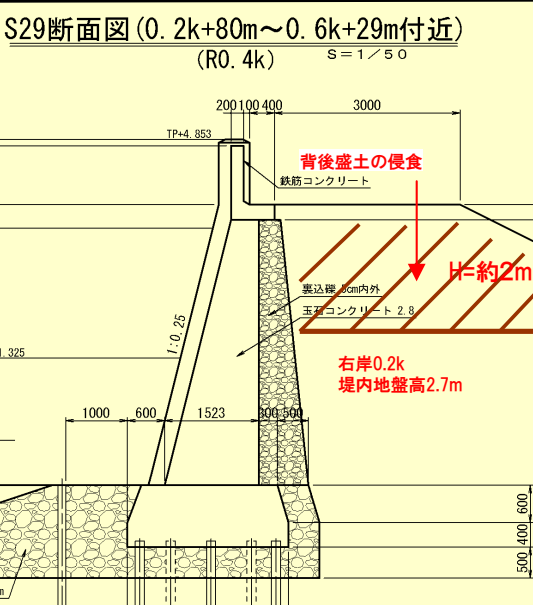
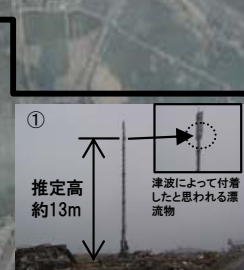
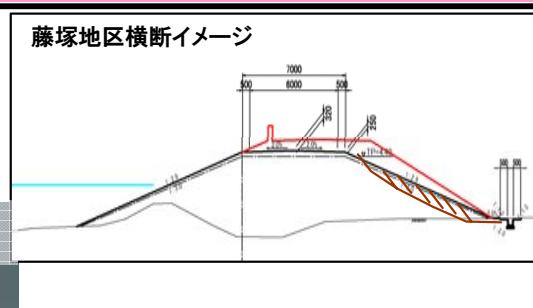
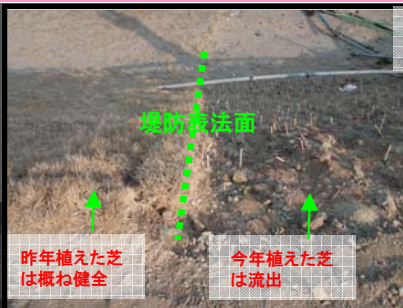


【写真③】川裏法尻付近の道路の変状(傾斜)状況。川裏法尻付近を下流側から上流側に向かって撮影。法尻付近の道路の舗装が、横断方向の法尻のほうが隆起している。60cm程度である。手前は落堀である。



【写真④】天端の段差と舗装の残存状況。下流側から上流側に向かって撮影。段差は約60cm。舗装が、天端上では流出しているのに対し、段差上には残存する。推測として、津波到達前に段差の発生していた可能性が考えられる。

【名取川】河口部の堤防被災状況



「津波」による堤防被災(名取川河口左岸・藤塚(ふじっか)地区堤防)



左岸・藤塚堤防(藤塚排水機場より北側)



津波越流により築堤盛土が侵食を受けている

- ・当該堤防は、藤塚排水機場から海岸公園樋門の区間であり、施工中。
- ・堤防構造は、土堤構造。被災後も、7~8割程度が残存。
- ・天端As舗装は、未施工。

参考情報

左岸・藤塚堤防(川裏)



背後は湛水域が広がる

施工済区間の川裏側、堤防法面が侵食されている

左岸・藤塚堤防(川表)



津波

H21施工済区間では天端・法面はほぼ完全な状態

藤塚堤防(工事区間)



堤内側

施工済区間

仙台湾

現在工事中区間

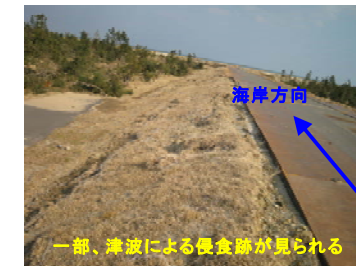
工事中の区間(写真手前)は、津波越流により築堤盛土が侵食を受けている。

左岸・藤塚堤防(川裏)



津波越流により築堤盛土が侵食を受けている

左岸・藤塚堤防(海岸方向区間)



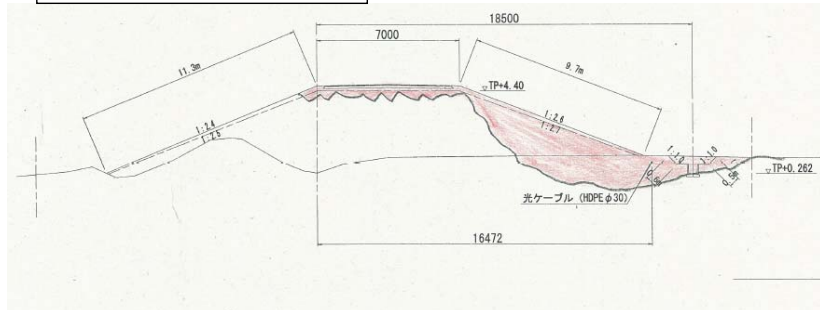
海岸方向

一部、津波による侵食跡が見られる

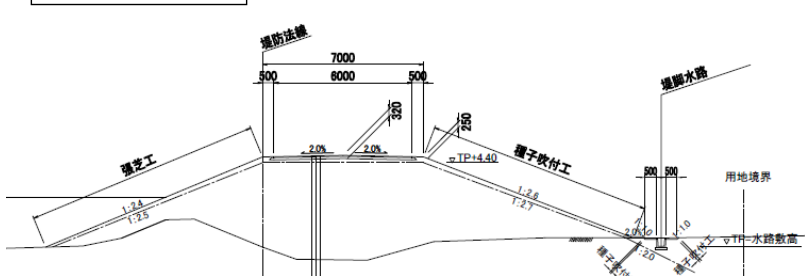
左岸・藤塚堤防(川裏)



被災断面(スケッチ・ポンチ絵等)



堤防構造(被災前)



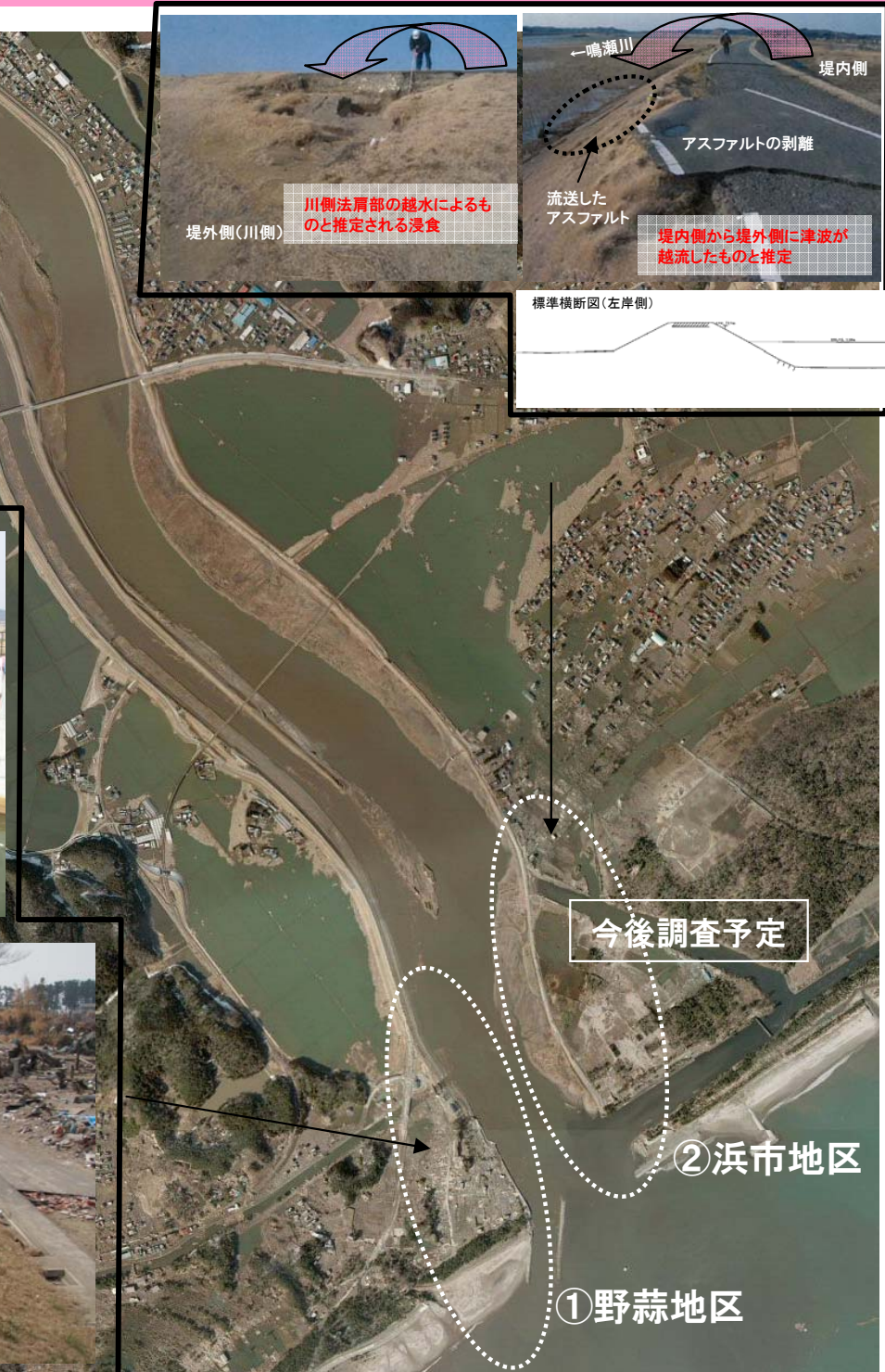
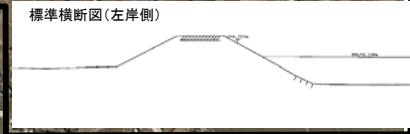
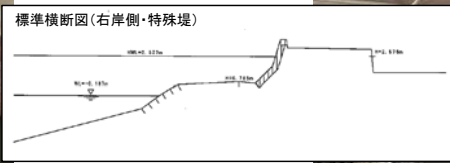
関上大橋付近から左岸・藤塚地区の津波を撮影



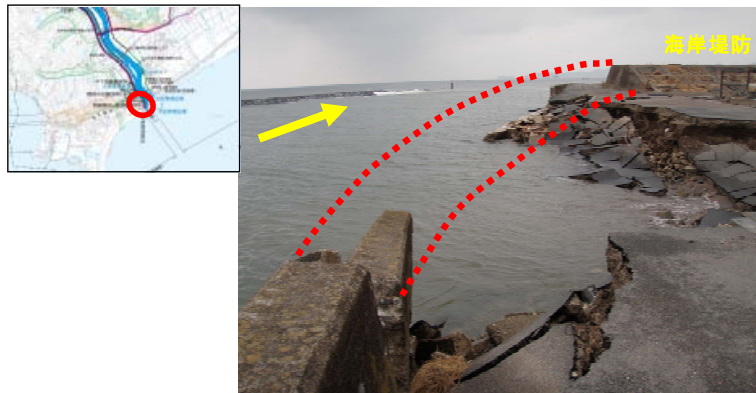
殆どの松の木では、ある一定の高さより下は枝が無い(藤塚堤防より撮影)



【鳴瀬川】河口部の堤防被災状況



「津波」による堤防被災(鳴瀬川右岸・野蒜堤防)



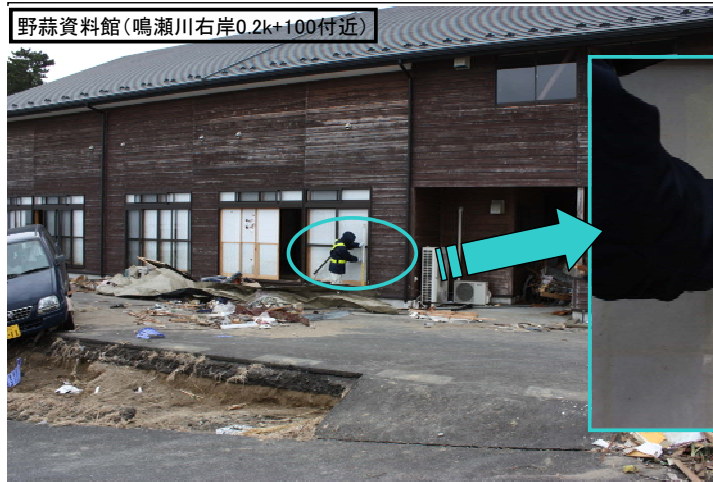
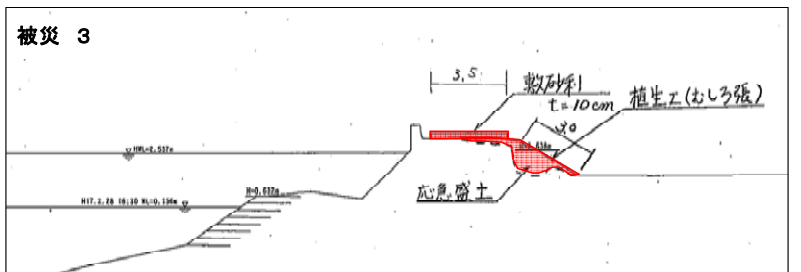
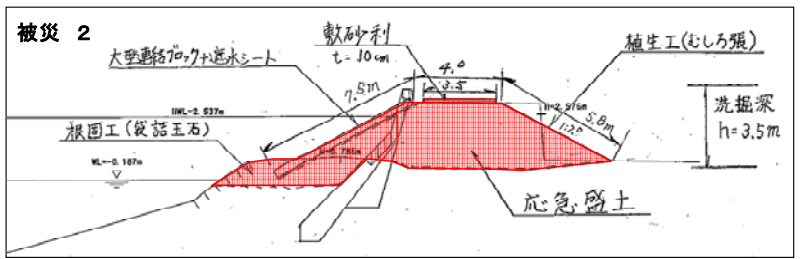
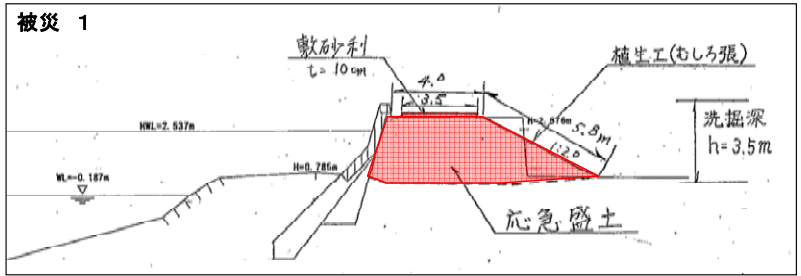
海岸堤防

参考情報

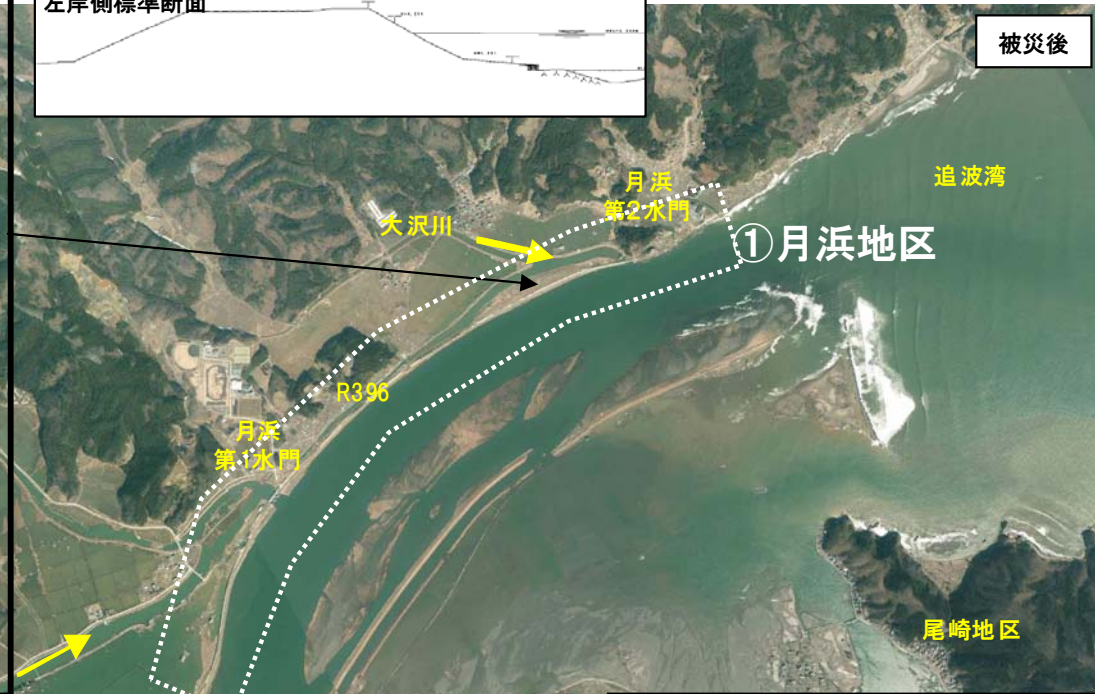
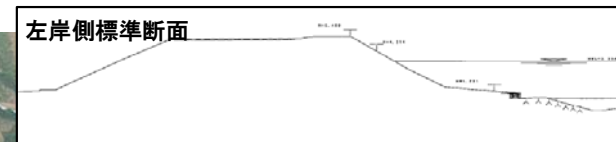


- ・鳴瀬川河口部・右岸特殊堤L=420mが流失。
- ・下流側は特殊堤及び海岸堤防の接合部を境に流出している。

被災断面(スケッチ・ポンチ絵等)



【北上川】河口部の堤防被災状況

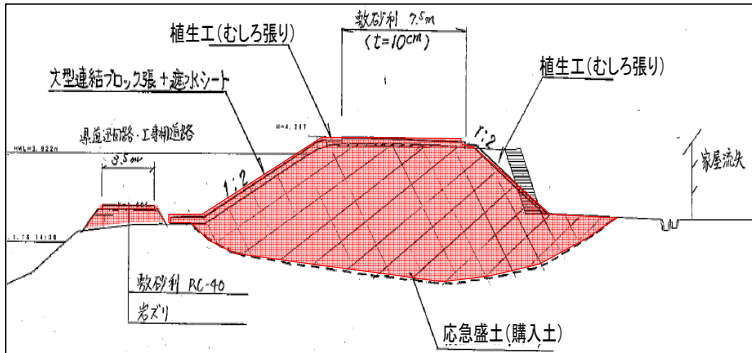


「津波」による堤防被災(北上川右岸・釜谷堤防)

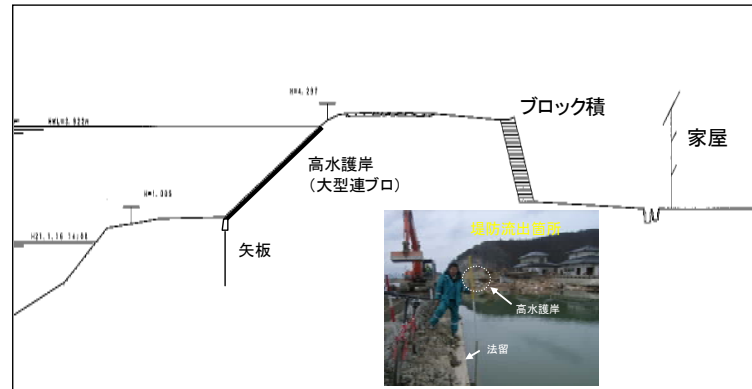


- 釜谷堤防はS30~H8年施工、津波により堤防約1,100mが流出。
- 堤体部分は、ほぼ全段面が流出している。

被災断面(スケッチ・ポンチ絵等)



堤防構造(被災前)



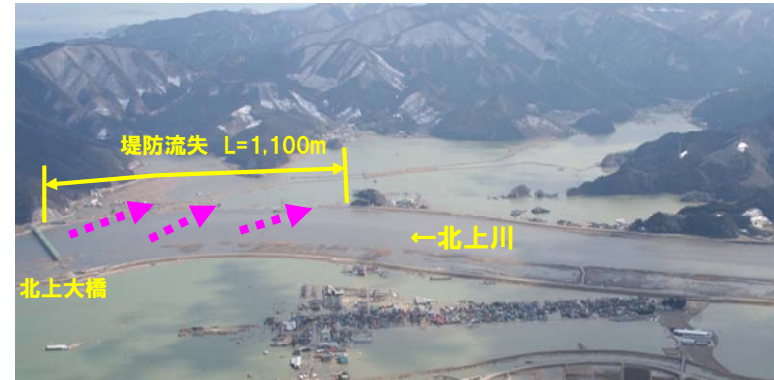
参考情報



上流側より撮影



堤体の一部(道路1車線分)が残っている区間



大川小学校での痕跡



北上大橋での痕跡



「津波」による堤防被災(北上川左岸・月浜堤防)



土堤部(終点側より2.6k付近・左岸)



特殊堤(終点側より0k・河口区間)

参考情報

月浜堤防・土堤部



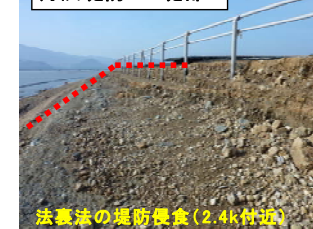
月浜第一水門上流区間の堤防

月浜堤防・水門取付部



月浜第一水門に隣接する堤防の侵食状況(1.8k付近)

月浜堤防・土堤部

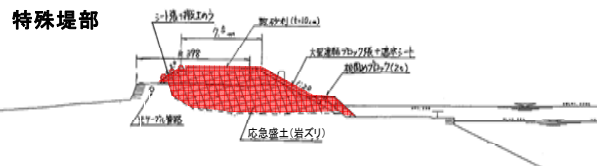


法裏法の堤防侵食(2.4k付近)

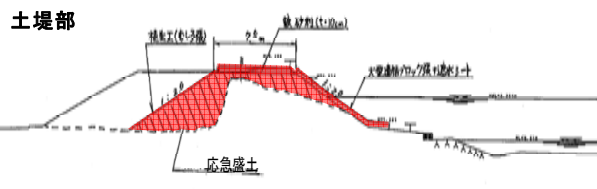
- ・土堤部はM44~T14年施工、川裏が著しく侵食を受けている(津波越流)。
- ・河口部特殊堤はH18年3月に施工、川側へ引きずられるように倒壊・崩壊している。

被災断面(スケッチ・ポンチ絵等)

特殊堤部



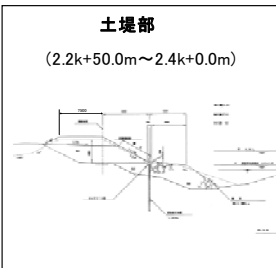
土堤部



堤防構造(被災前)

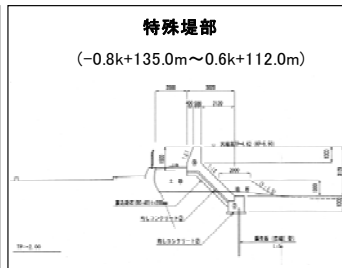
土堤部

(2.2k+50.0m~2.4k+0.0m)



特殊堤部

(-0.8k+135.0m~0.6k+112.0m)



2.0k(月浜第一水門)



▼3月11日 津波来襲状況(佐々木茂美氏撮影)

・堤防を乗り越え津波が来襲



拡大写真
(月浜第一水門)

・津波により家屋が流失



・水位が上昇し残存家屋が浸水



H23.3.26撮影



被災後