

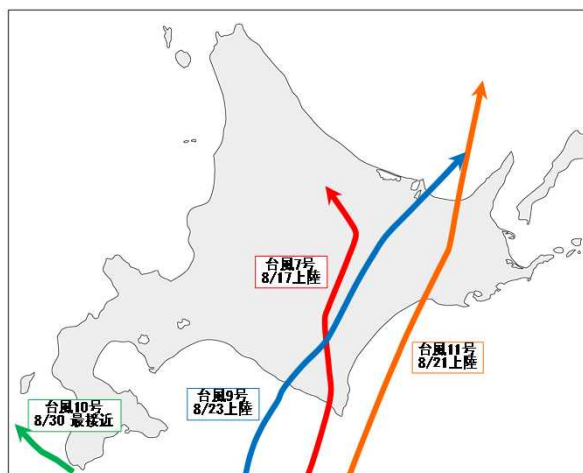
資料 -1

平成28年8月洪水および 災害復旧工事状況報告

平成28年8月洪水について

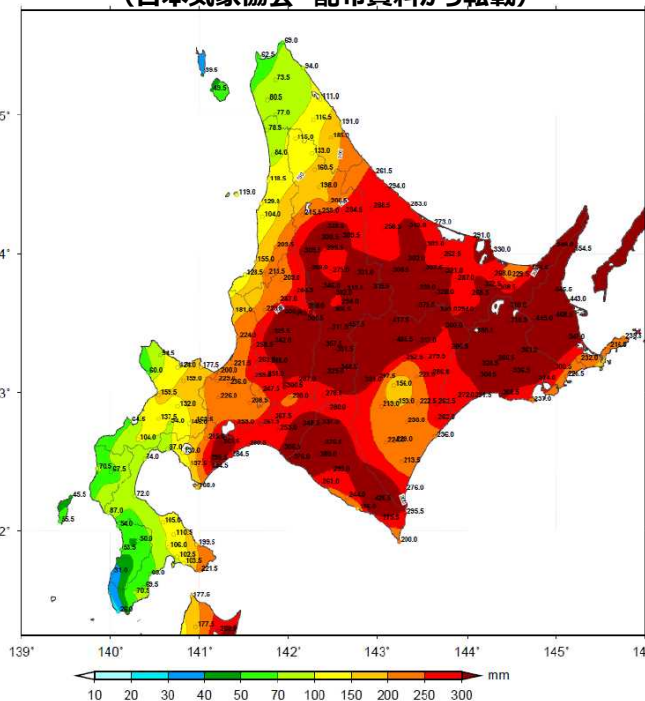
気象状況

- ・8月17日～23日の1週間に3個の台風が北海道に上陸し、道東を中心に大雨により河川の氾濫や土砂災害が発生。
- ・また、8月29日から前線に伴う降雨があり、その後、台風第10号が北海道に接近し、串内観測所では8月29日から8月31日までの累加雨量が515mmに達するなど、各地で大雨が発生。

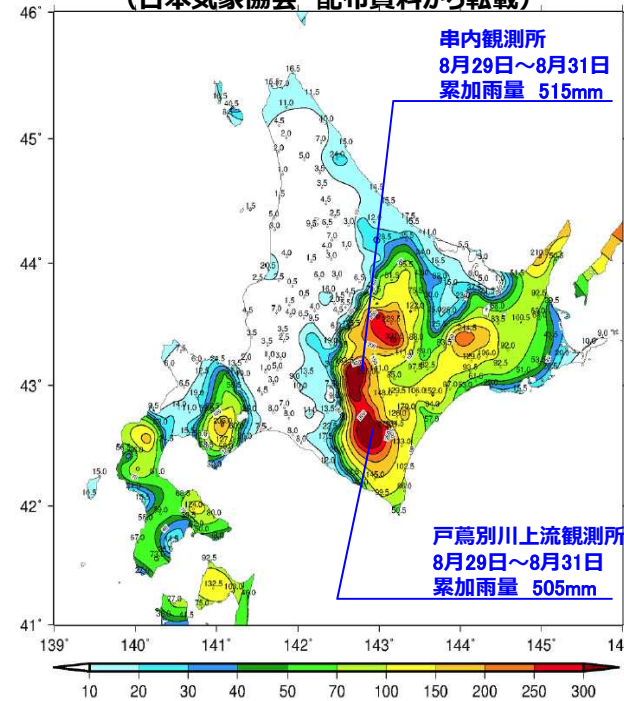


台風第7号・第11号・第9号・第10号 経路図

アメダス降雨量分布
(平成28年8月15日1時～24日24時)
(日本気象協会 配布資料から転載)



アメダス降雨量分布
(平成28年8月29日1時～31日9時)
(日本気象協会 配布資料から転載)



◆道内の主要な地点における年平均降水量(mm)

地点名	年平均降水量(mm)	統計期間	地点名	年平均降水量(mm)	統計期間
札幌	1,097	1876～2015	釧路	1,077	1890～2015
函館	1,170	1873～2015	帯広	934	1892～2015
小樽	1,241	1943～2015	網走	829	1889～2015
旭川	1,097	1888～2015	北見	766	1976～2015
室蘭	1,183	1923～2015	留萌	1,244	1943～2015

8/16～8/31の雨量観測について
 ・串内観測所 (空知郡南富良野町) 総雨量 888mm
 ・戸蔭別川上流観測所 (北海道帯広市) 総雨量 895mm

※本資料の数値は速報値であるため、今後の調査で変わる場合があります。

台風第10号による南富良野町市街地の被害

- ・空知川のはん濫により、南富良野町市街地を含む地域で浸水被害が発生し、避難所に指定されている町の福祉施設や道の駅、食品加工工場等も浸水した。
- ・南富良野町中心部で浸水面積130ha、浸水家屋160戸の被害が発生した。

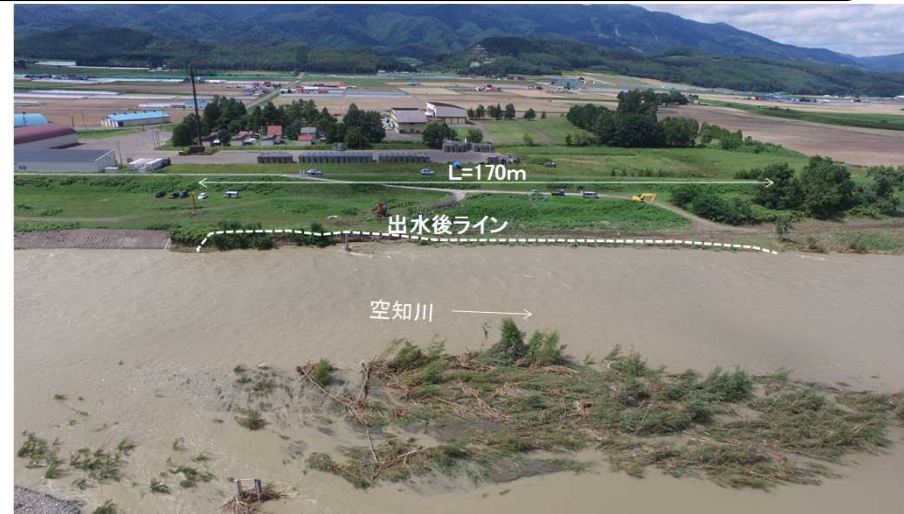


台風9号による富良野地区における被災

- ・金山ダム下流においても台風第9号による出水によって河岸洗掘の被災が発生した。
- ・富良野市街上流～富良野市山部地区にかけて、KP73.5南扇山地先、KP74.7上五区地先、KP79.7山部地先、KP83.6東22線地先の4箇所において、河岸侵食等による被災が発生し、応急復旧などの対応を行った。



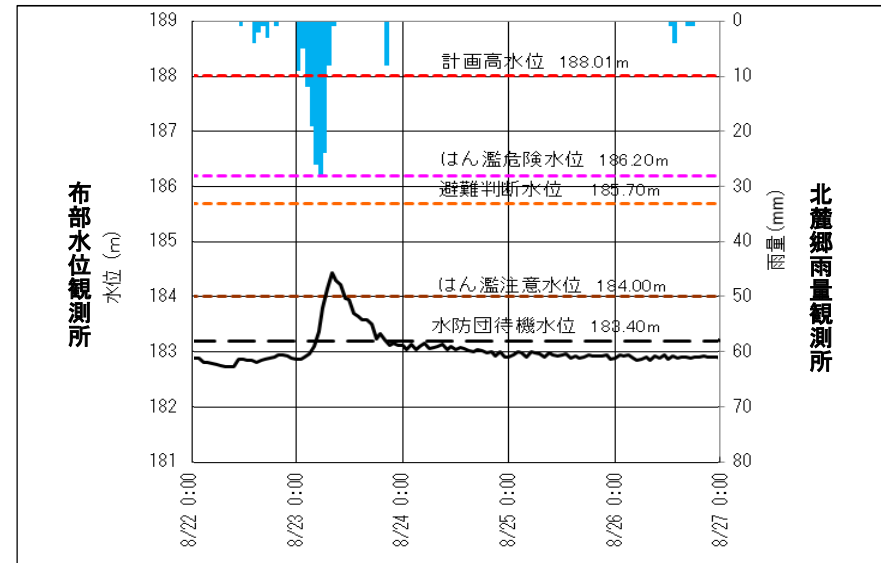
南扇山地先



上五区地先

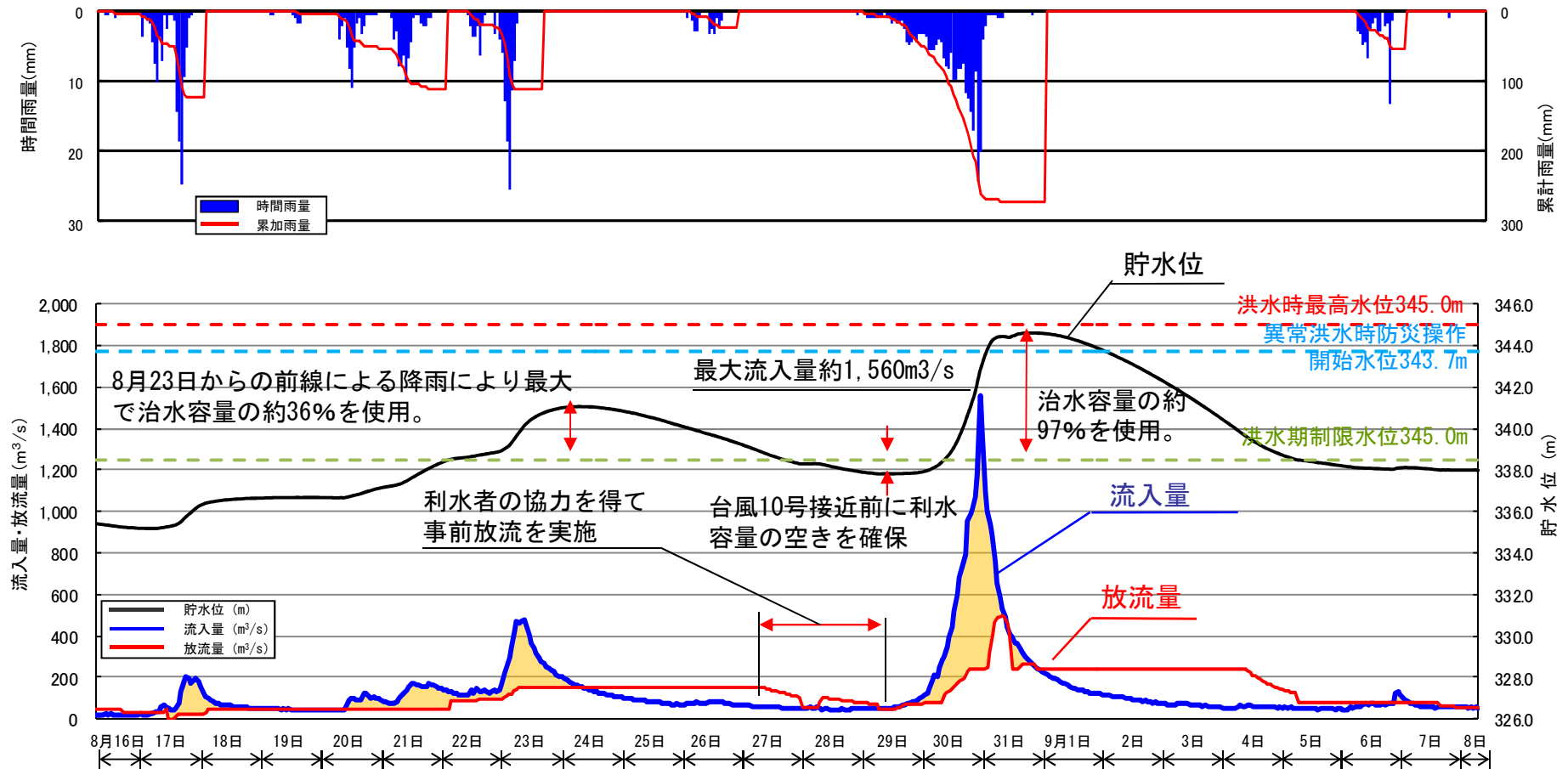


東22線地先



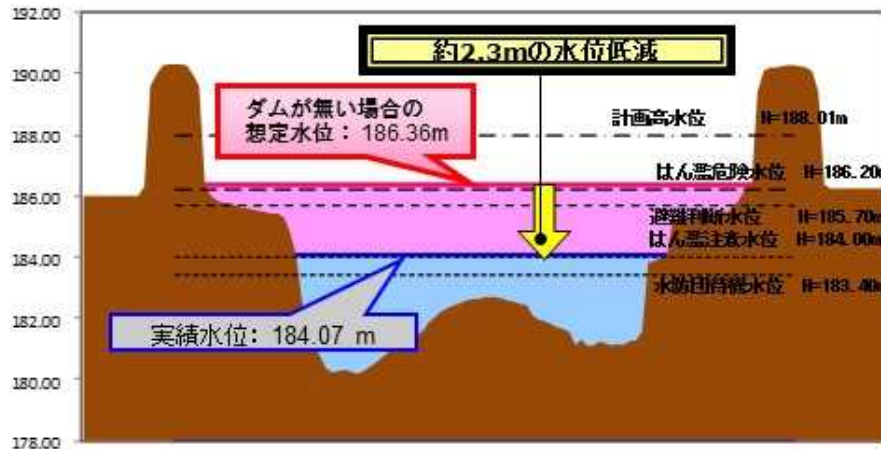
平成28年台風第10号における金山ダムの効果①

金山ダムでは、計画流入量(1,000m³/s)を超える流入量1560m³/sを記録したが、台風10号接近に備え、利水者の協力を得て「事前放流」により空き容量を確保するとともに、ダムの容量を最大限活用する防災操作を行い、下流河川の水位上昇を抑制した。ダム下流において家屋の浸水はなかった。



平成28年台風第10号における金山ダムの効果②

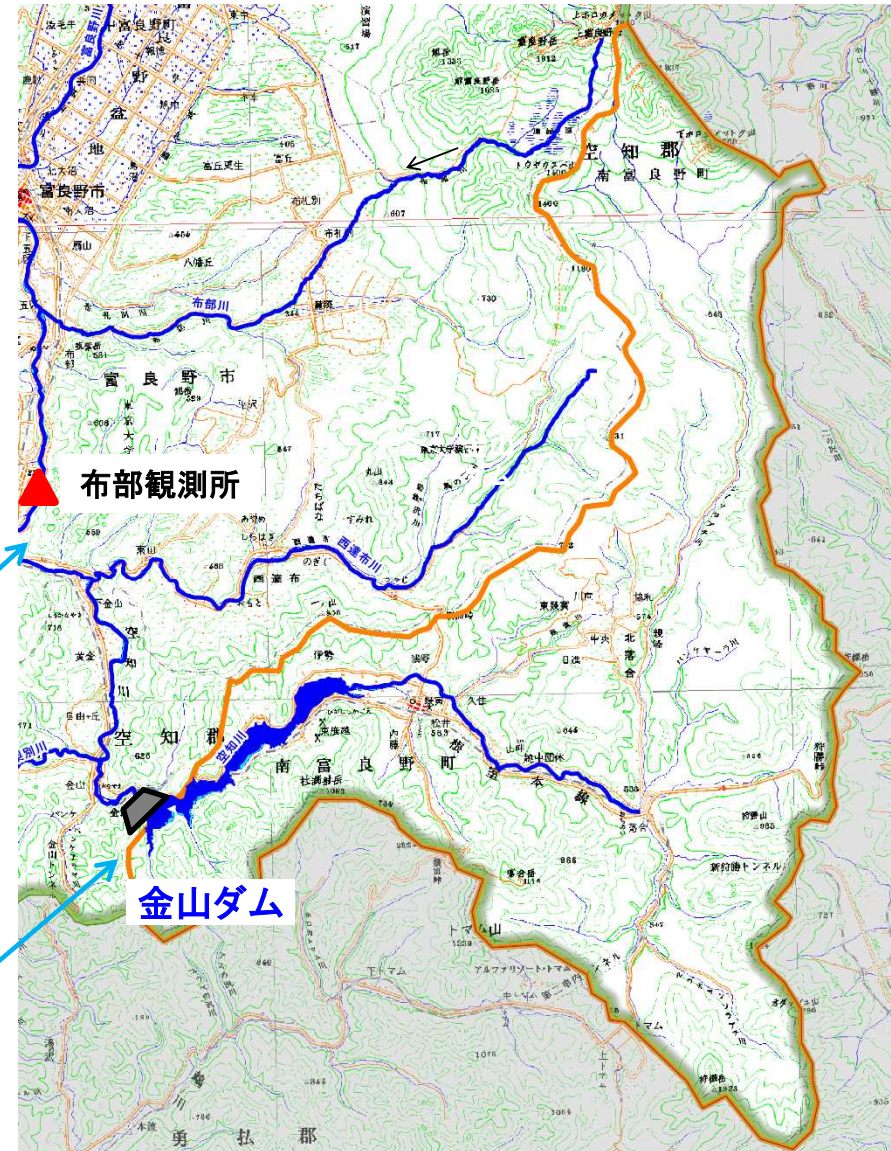
ダムの水位低減効果(布部観測所)



金山ダム下流の浸水状況



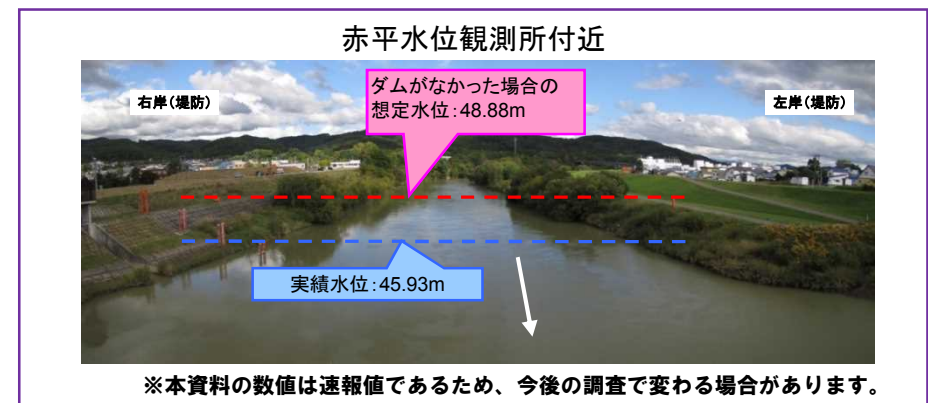
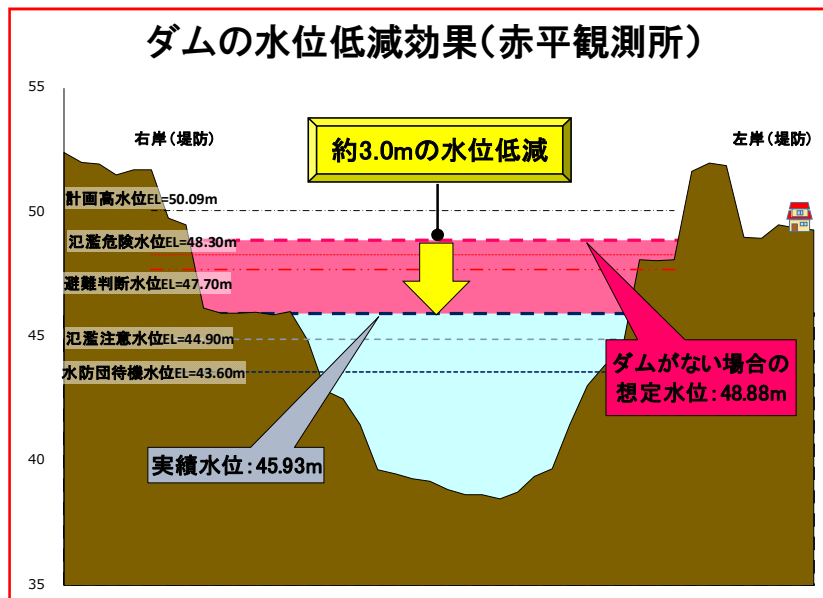
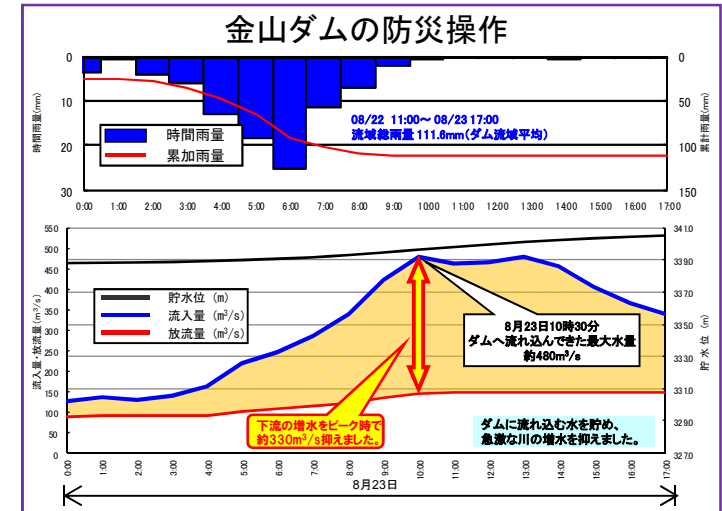
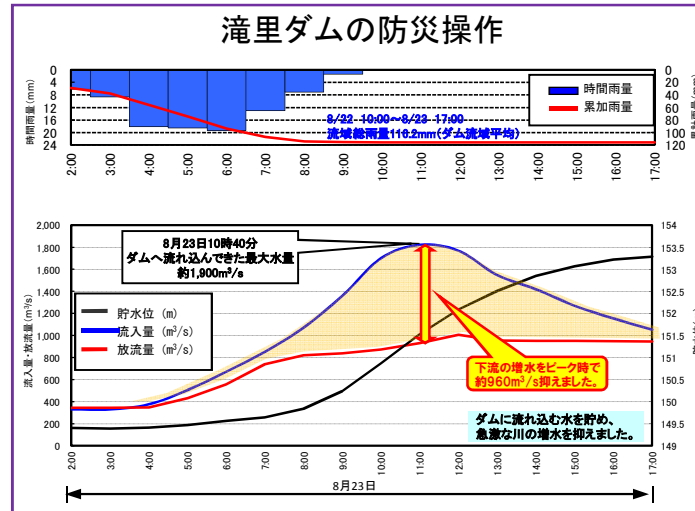
金山ダムの洪水調節・放流状況



本資料の数値は、速報値及び暫定値であるため、今後の調査で変わる可能性があります。

平成28年台風第9号における金山ダム及び滝里ダムの効果

・平成28年8月22日～23日の台風第9号による降雨により、滝里ダム及び金山ダムにおいて防災操作を実施し下流河川の水位上昇を抑制した。



堤防決壊箇所の水位と金山ダム貯水位との関係について

【空知川の堤防決壊箇所の水位と金山ダム貯水位との関係】

- 堤防の決壊を確認した直後に、太平橋下流で射流しゃりゅうと呼ばれる水深が浅く非常に早い流れ発生していたことを確認している。射流が発生すると、上流の水位は下流の水位の影響を受けないので、下流決壊箇所地点は金山ダムの貯水位の影響を受けていないと考えられる。
- また、下流決壊箇所において、決壊が確認された時刻におけるダム水位と、決壊箇所の堤防天端高の差は約9m以上あり、金山ダムの貯水が堤防決壊の直接原因ではないと考えられる。



【太平橋下流で射流※が発生】

8/31 AM5時頃撮影

※射流: 通常は下流の水位は上流の水位に影響を及ぼすが、射流と呼ばれる水深が浅く非常に早い流れが発生すると、射流が発生している区間の上流では、下流水位の影響を受けない状態となる。

【金山ダム地点】

太平橋付近の決壊(下流決壊箇所)を確認した時刻の金山ダム貯水池の水位

▽ 8/31 4時頃 約343m

【下流決壊箇所付近】

▽ 堤防天端 約352m

水位差 約9m

河床高 約345m

【上流決壊箇所付近】

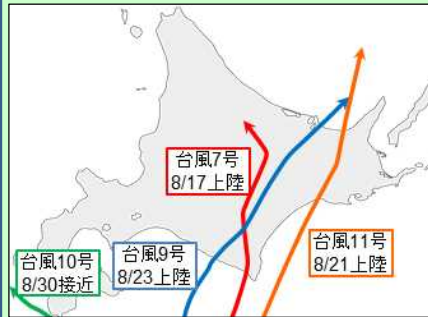
▽ 堤防天端 約356m

水位差 約13m

河床高 約351m

北海道緊急治水対策プロジェクト ～北海道 H28一連台風災害対応の河川整備等～

◆ 北海道では8月17日から31日までの2週間に4つの台風の影響で、道東を中心に記録的な大雨となり、十勝川や常呂川、空知川などで堤防決壊等により、多くの家屋や農地が浸水し、道路冠水、及び橋梁損傷など、甚大な被害が発生。



観測史上初めて3個の台風が上陸
さらに台風10号の接近で被害発生



石狩川水系空知川
堤防決壊等による氾濫状況



常呂川水系常呂川
堤防越水等による氾濫状況



十勝川水系ペケレベツ川
河岸侵食等による家屋流出状況

■大きな被害を受けた河川を中心に、関係機関が連携し、ハード・ソフト一体となった緊急的な治水対策を実施。

被害の特徴、北海道の特性等を踏まえた対策方針

- 生産拠点・空間の災害対応力の強化
- 農作物を守り全国の消費者に貢献
- 住民・関係機関一体となって、減災に向けた取り組みを実施

<ハード対策>

再度災害防止を目的とした改良復旧など、本格的な堤防整備や河道掘削等を概ね4年間で集中的に実施。

◇実施河川

- 国管理河川：十勝川水系十勝川、常呂川水系常呂川、石狩川水系空知川など
- 道管理河川：十勝川水系芽室川・ペケレベツ川・パンケ新得川 など

◇事業内容 ・堤防整備 ・河道掘削 ・護岸整備 など

- ◇実施事業 ・河川災害復旧事業^{※1} ・河川災害関連緊急事業^{※2}
- ・河川災害復旧等関連緊急事業^{※3} など

<ソフト対策>

住民の避難を促すソフト対策を関係機関と連携して実施。

- ◇「減災対策協議会」にて検討された取組方針に基づく減災のための取組を、北海道・市町村・国等により連携して推進。
- タイムラインの作成・改良の加速化及びこれを活用した訓練の実施
- 水位周知河川等への指定及び浸水想定区域図・ハザードマップの公表を推進
- 国管理河川について、洪水情報のプッシュ型配信を推進
- 住民参加型の共同点検の推進、水防災に関する啓発活動の強化

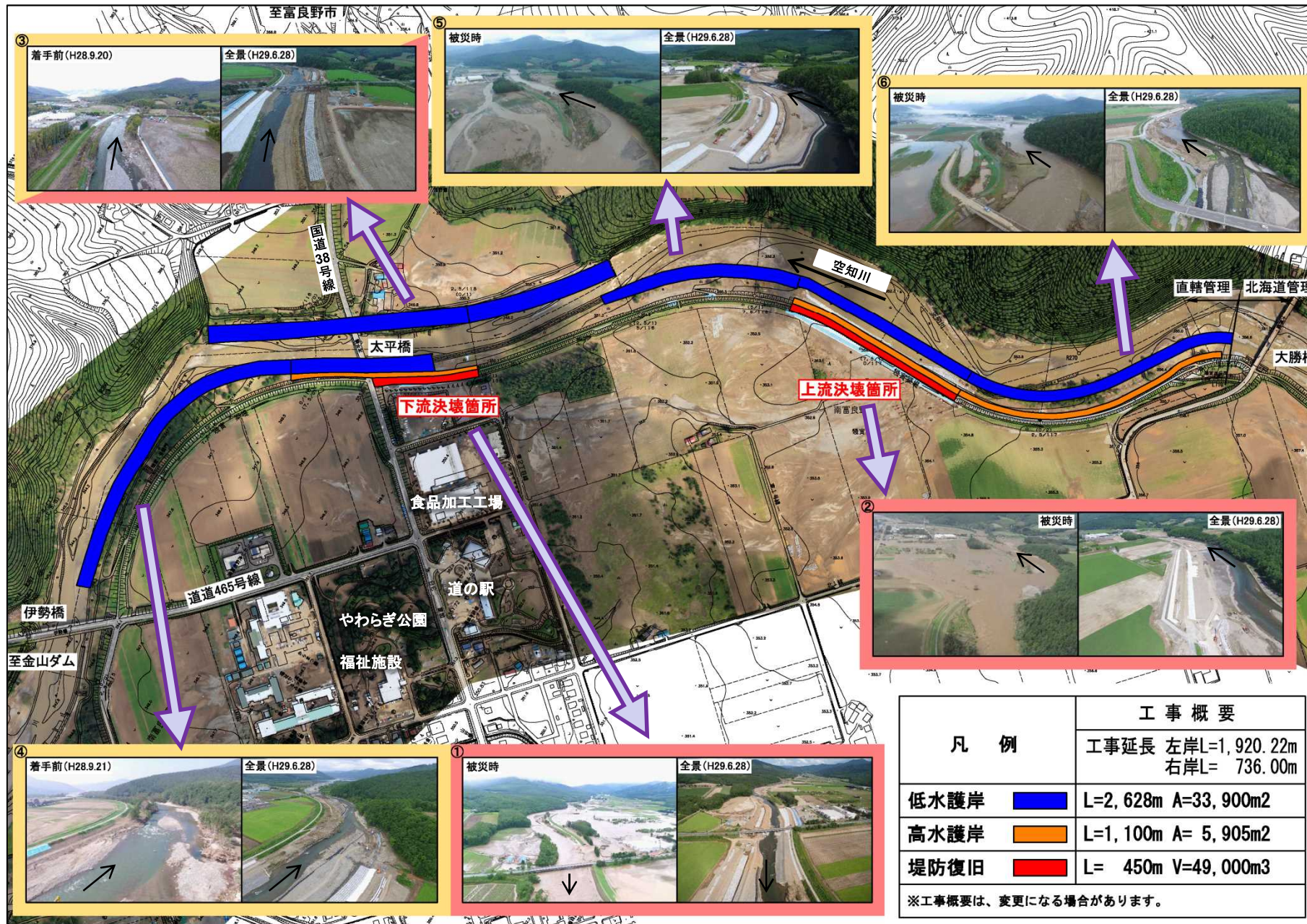
農地復旧との連携

- 一連台風では農業関連の被害が甚大。その影響が全国に波及。農作物と一緒に土壌も流出。
- 土壌流出対応として、河道の掘削土の活用を調整するなど、農地復旧と連携。

※1:河川災害復旧事業(災害復旧):洪水等により被災して施設を原則とした原形に復旧する事業、 ※2:河川災害関連緊急事業(災害関連):被災施設の原形復旧のみでは効果が限定される場合等において、改良復旧することにより再度災害を防止する事業
※3:河川災害復旧等関連緊急事業(復旧事業):災害関連事業等による影響が発生する下流区間において緊急的かつ集中的に治水対策を実施する事業

災害復旧工事状況報告

幾寅地区の災害復旧工事概要



凡 例	工 事 概 要	
		工事延長 左岸L=1,920.22m 右岸L= 736.00m
低水護岸	■	L=2,628m A=33,900m ²
高水護岸	■	L=1,100m A= 5,905m ²
堤防復旧	■	L= 450m V=49,000m ³
※工事概要は、変更になる場合があります。		

富良野地区の災害復旧工事概要



南扇山地先

着手前 (H28.9.10)



上五区地先

着手前 (H28.9.10)



山部地先

着手前 (H28.9.21)



東22線地先

着手前 (H28.9.14)

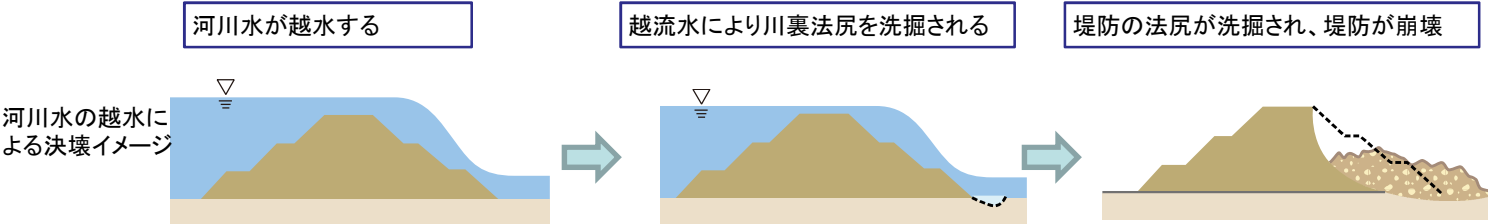


凡 例	工事概要
	工事延長 左岸L= 468m 右岸L= 364m
低水護岸	○ L= 832m A=10, 654m ²
※工事概要は、変更になる場合があります。	

堤防決壊メカニズム

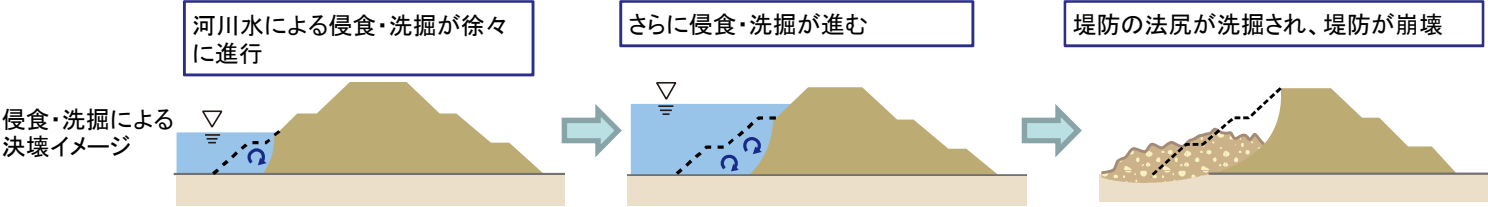
・一般的な堤防決壊のメカニズムとしては、以下のように越水、侵食・洗掘、浸透が考えられる。
・これらの観点で、上流決壊箇所、下流決壊箇所の被災メカニズムを考察する。

河川水の越水による堤防決壊



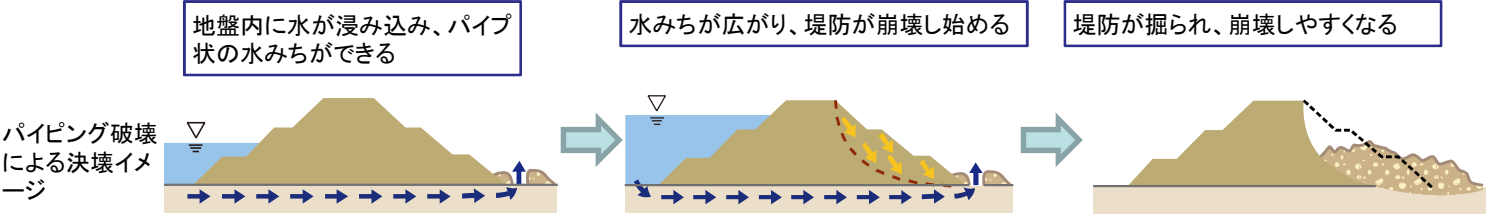
- ・河川水が堤防を越水する。
- ・越流水により川裏（河川と反対側）の法尻が洗掘される。
- ・堤防の裏法尻や裏法が洗掘され、最終的に崩壊に至る。

河川水の侵食・洗掘による堤防決壊



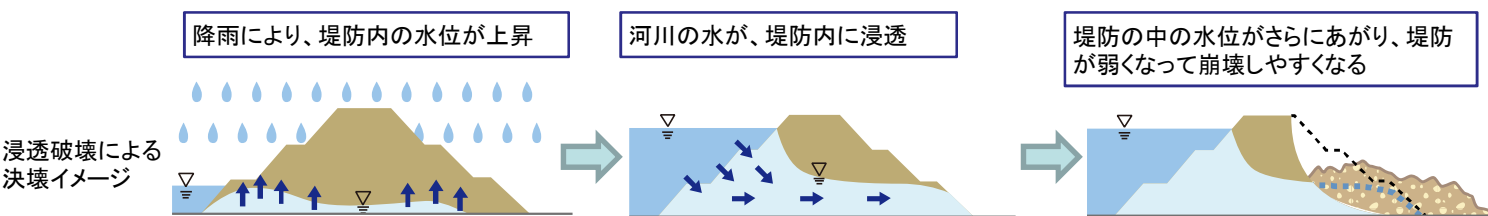
- ・河川水により堤防の河川側が侵食・洗掘される。
- ・河川水による侵食・洗掘が続き、最終的に崩壊に至る。

河川水の浸透による堤防決壊



【パイピング破壊】

- ・高い河川水位により地盤内に水がしみ込み、川裏側まで水の圧力がかかることにより、川裏側の地盤から土砂が流出し、水みちができる。
- ・土砂の流出が続き、水みちが拡大して、堤防が落ち込み、最終的に崩壊に至る。



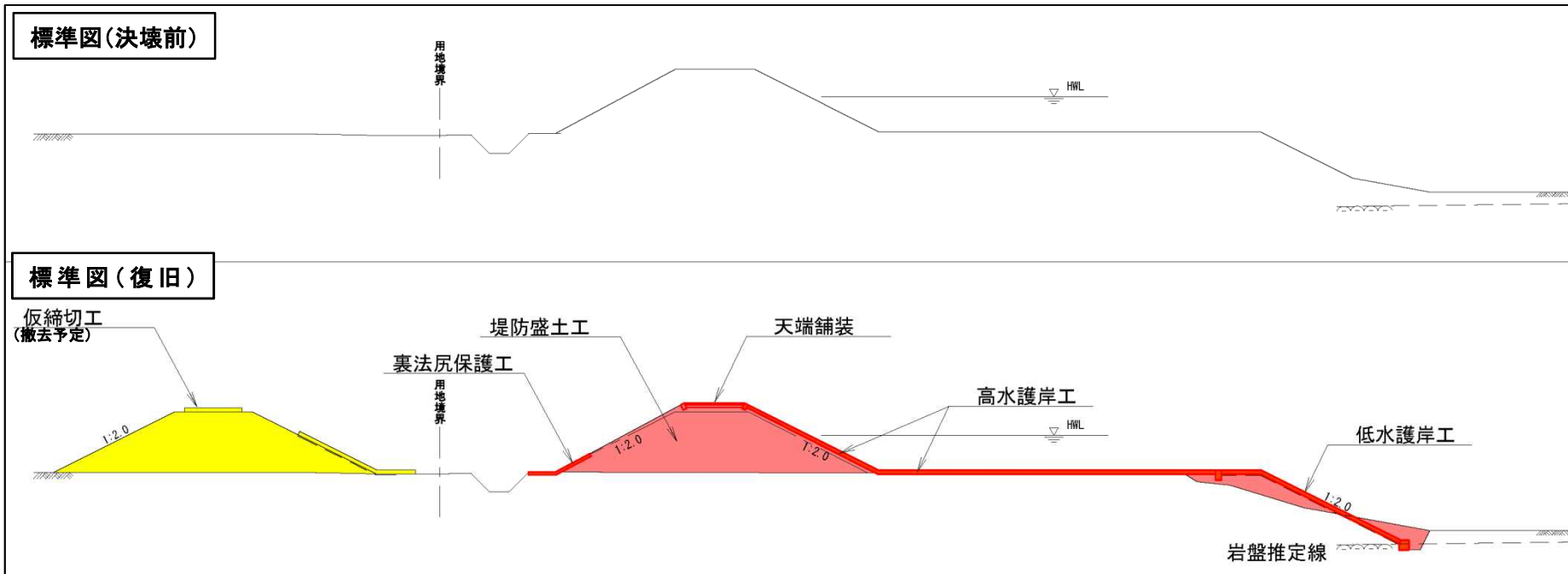
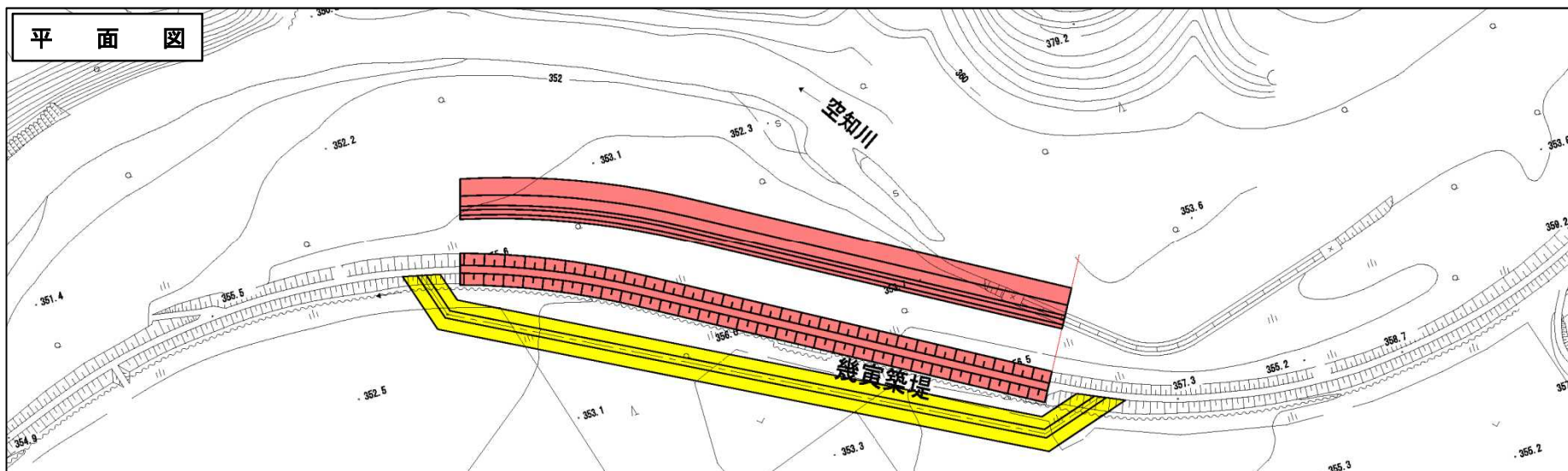
【浸透破壊】

- ・降雨や高い河川水位により水が浸透し、堤防内の水位が上昇する。
- ・堤防内の高い水位により、土の強さ（せん断強度）が低下し、川裏側の法面がすべり、最終的に崩壊に至る。

今回の上流及び下流の被災原因

上流		これまでの調査結果から分かったこと	推定される堤防決壊の原因
越水		<ul style="list-style-type: none"> ■ 空知川流域で記録的な大雨があり、空知川の水位が大きく上昇した。 ■ 決壊口の上流側で越水が確認された。また、川裏側の洗掘・流失が確認された。 ■ 決壊口の下流側では川裏側での越水は明瞭ではなく、洗掘も確認できなかった。 	<p>【越水による堤防決壊の可能性について】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 決壊口上流部付近において、堤外側から堤内側への越水が発生し、その川裏法面が洗掘したことが決壊原因の一つであると推定される。
侵食		<ul style="list-style-type: none"> ■ 決壊箇所付近はわん曲外岸部となっており、洪水時には水衝部となっていた可能性がある。 ■ 写真から推定される出水後の漂筋は決壊前より左岸側に寄っているが、低水路護岸は残っている。 ■ 決壊区間では高水敷が侵食され、高水敷上の樹木も消失していた。 	<p>【侵食による堤防決壊の可能性について】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 侵食が堤防に及んだ可能性は否定できない。
浸透		<ul style="list-style-type: none"> ■ 決壊区間及びその周辺では、噴砂は確認されなかった。 ■ すべり破壊及びパイピング破壊に対する安全性を照査した結果、基準値を満足する結果となった。 ■ 決壊箇所以外で、堤防の法崩れは確認されなかった。 	<p>【浸透による堤防決壊の可能性について】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 浸透が堤防決壊の主要因であるとは考えにくい。
下流		これまでの調査結果から分かったこと	推定される堤防決壊の原因
越水		<ul style="list-style-type: none"> ■ 太平橋の直上流部左岸側における氾濫水の湛水を経て、堤内側から堤外側への越水が確認された。 	<p>【越水による堤防決壊の可能性について】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 堤内側から堤外側への越水による川表天端の崩落が決壊原因の一つであると推定される。
侵食		<ul style="list-style-type: none"> ■ 堤防決壊後、太平橋直上流部の低水護岸は被災して変形していた。 	<p>【侵食による堤防決壊の可能性について】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 川表側からの河岸侵食や河床洗掘により決壊したとは考えにくい。 ■ ただし、上流側で堤防決壊しなかった場合を想定すると、川表側からの侵食が堤防に及ぶ可能性も否定できない。
浸透		<ul style="list-style-type: none"> ■ 決壊区間及びその周辺では、噴砂は確認されなかった。 ■ 決壊に至るまでの状況写真から、堤防決壊時には、堤内側は氾濫水で湛水していた。 	<p>【浸透による堤防決壊の可能性について】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 浸透が堤防決壊の主要因であるとは考えにくい。

幾寅地区上流 堤防決壊箇所への復旧工法



幾寅地区上流 堤防決壊箇所への復旧写真

《施工前写真》



《直近の全景写真》



《施工状況》



低水護岸工施工状況



低水護岸工施工状況



低水護岸工覆土状況



堤防盛土施工状況

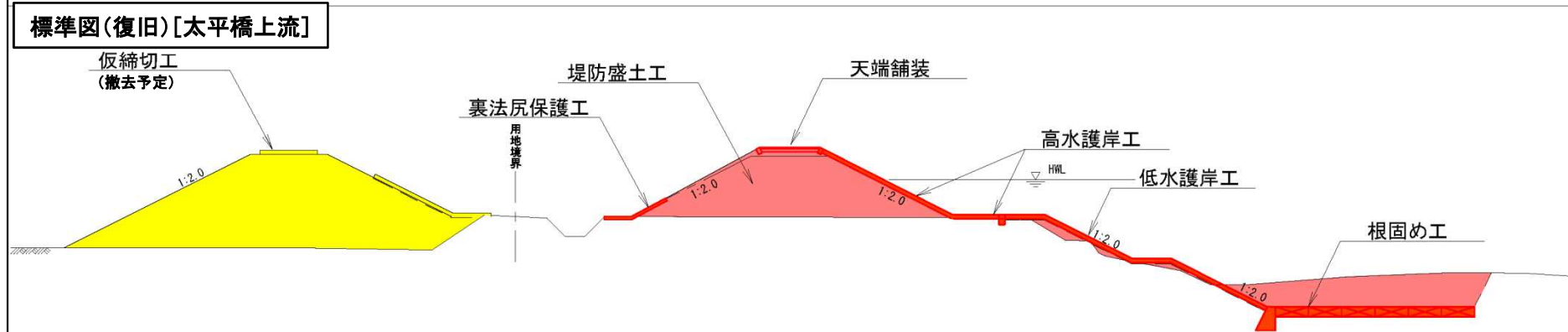
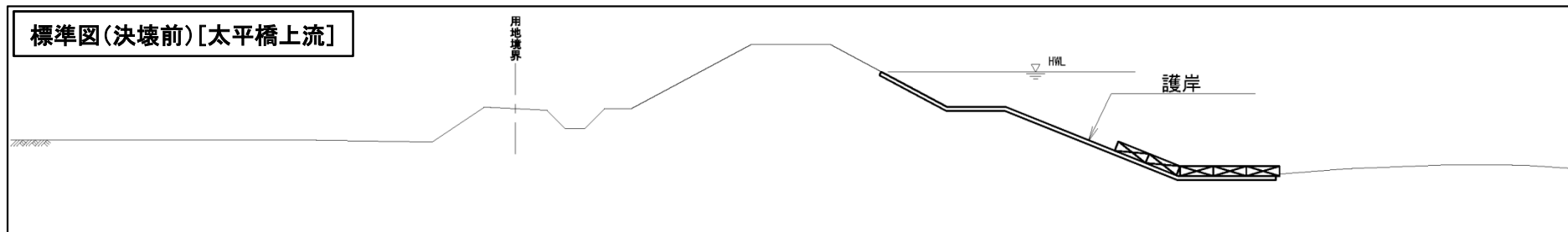
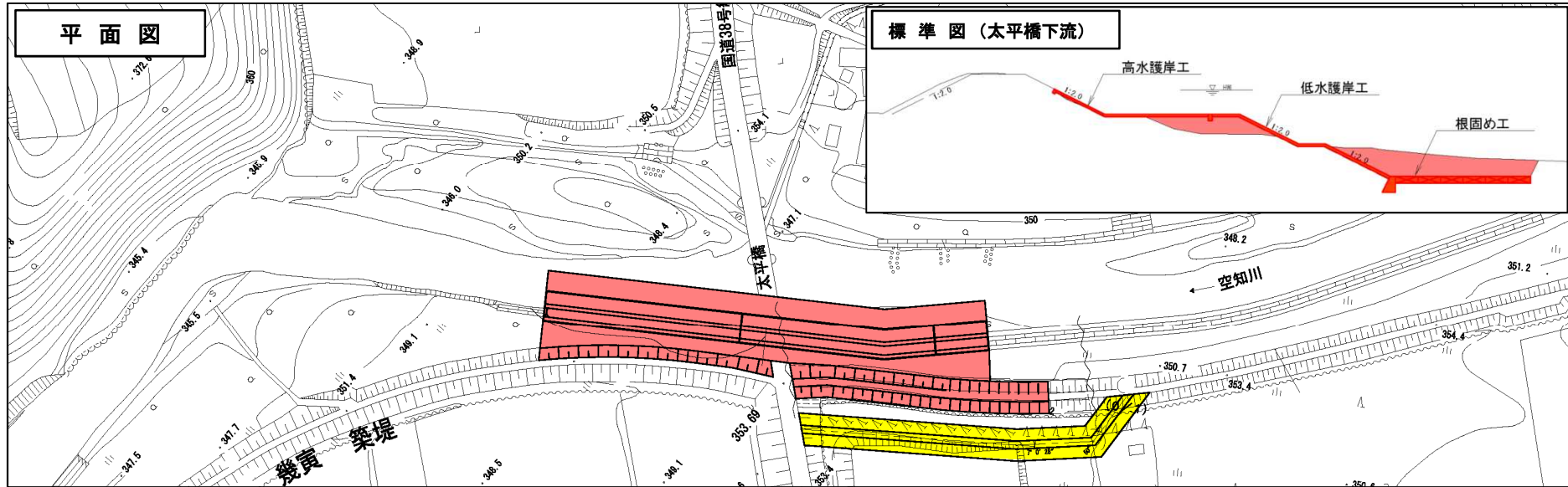


堤防法面施工状況



高水護岸工施工状況

幾寅地区下流 堤防決壊箇所への復旧工法



幾寅地区下流 堤防決壊箇所への復旧写真

《施工前写真》



《直近の全景写真》



《施工状況》



根固め工設置状況



低水護岸工施工状況



覆土（環境対策）



堤防盛土施工状況

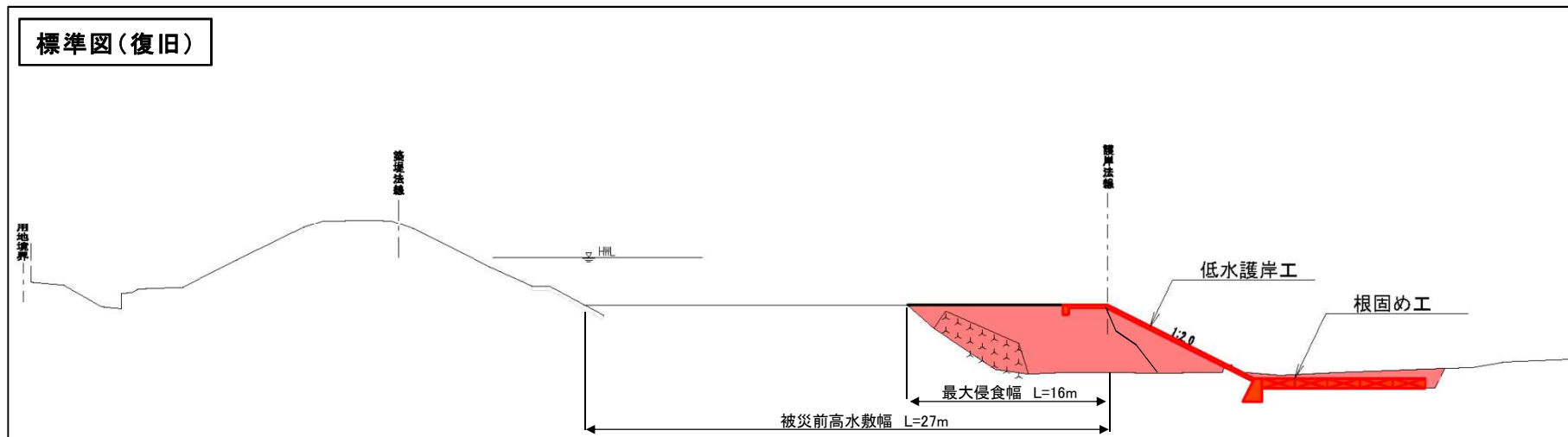
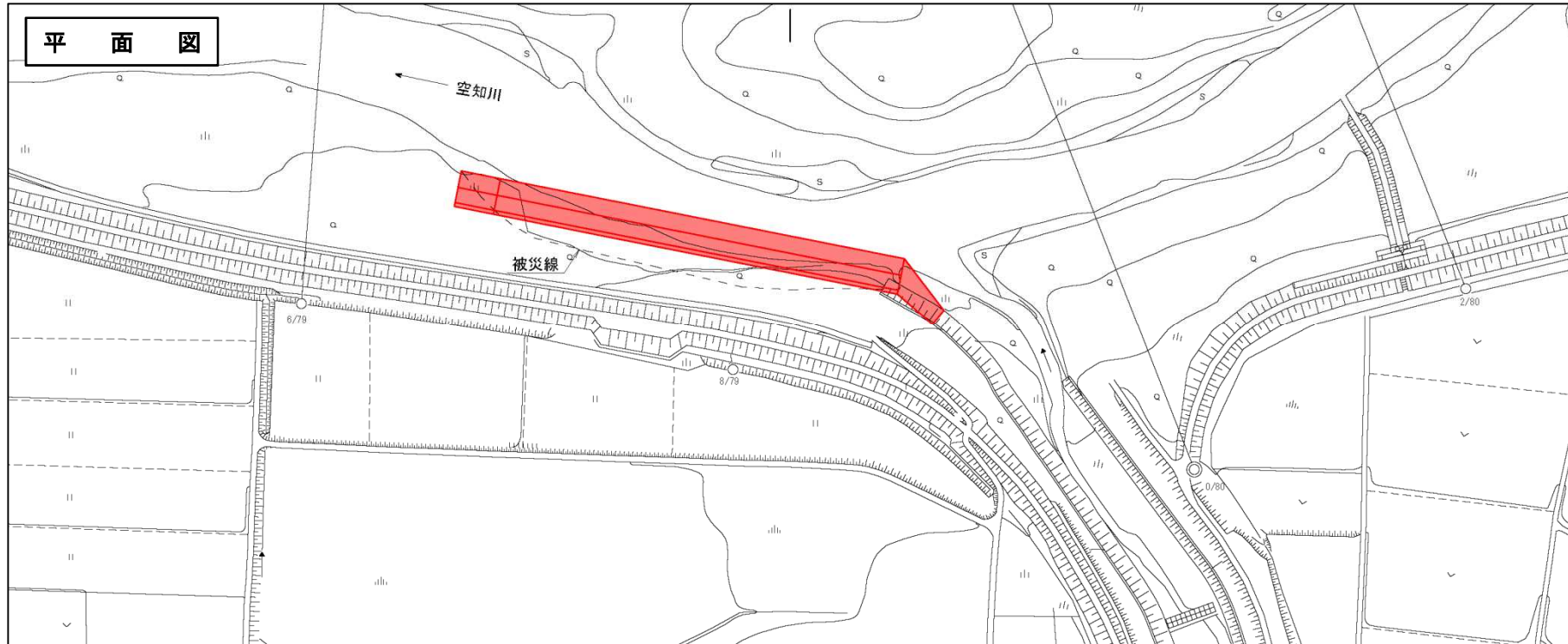


高水護岸工施工状況



高水護岸工完了

富良野地区 河岸侵食箇所の復旧工法



富良野地区 河岸侵食箇所への復旧写真

《施工前写真》



《直近の全景写真》



《施工状況》



仮締切設置状況



盛土工施工状況



根固め工施工状況



低水護岸法面施工状況



低水護岸工施工状況



低水護岸工施工状況