資料　１０－１

直轄砂防事業　再評価

阿武隈川（あぶくまがわ）水系直轄砂防事業

平成３０年　１月１２日

国土交通省　東北地方整備局

1. 事業の目的と概要

1. 事業の目的

阿武隈川水系直轄砂防事業では、渓流沿いの集落や、温泉などの観光施設への土石流災害を含め、東北全体の社会経済活動を担う重要交通網（東北自動車道、国道4号、国道13号、国道115号、東北新幹線、山形新幹線（JR奥羽本線）、JR東北本線など）において、福島市、米沢市の土砂・洪水氾濫被害を防止・軽減する目的として、荒川流域は昭和11年に、松川流域は昭和25年に直轄砂防事業着手。

2. 阿武隈川水系直轄砂防事業の概要

【事業箇所】
関係市町村：福島県福島市、山形県米沢市
流　　域：2流域
（松川流域、荒川流域（須川流域含む））

【直轄砂防流域】
面積　245．8km^2

再評価対象事業

【主な対 策 工 】
砂防堰堤等　56基

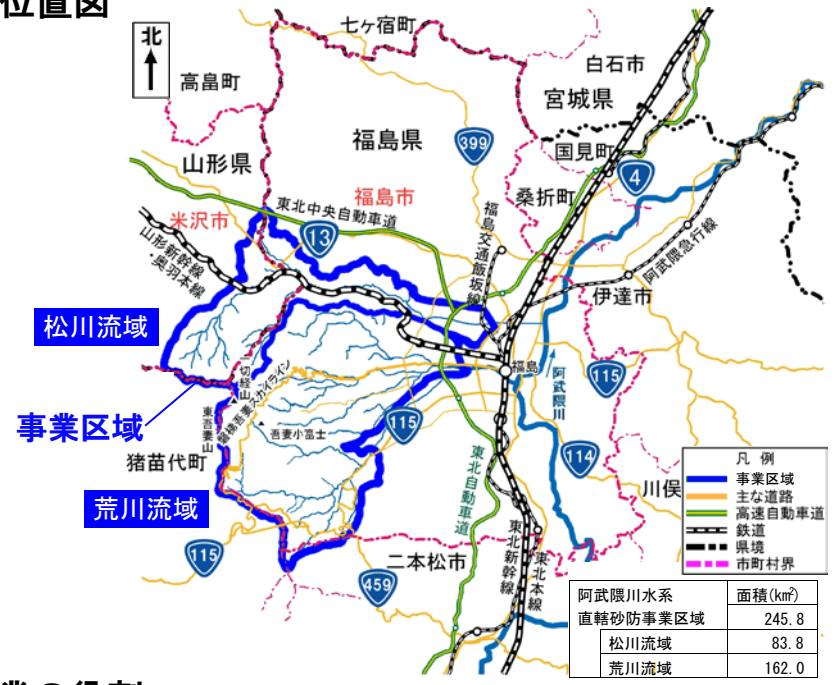
【期　　間】
平成24年度～平成53年度
（概ね30年間）

【事業費】
事業費：366億円

【事業費、進捗率】

	事業費（残事業費）	執行済額（～H29年度）	全体進捗率
再評価	366億円（308億円）	58億円	約16%

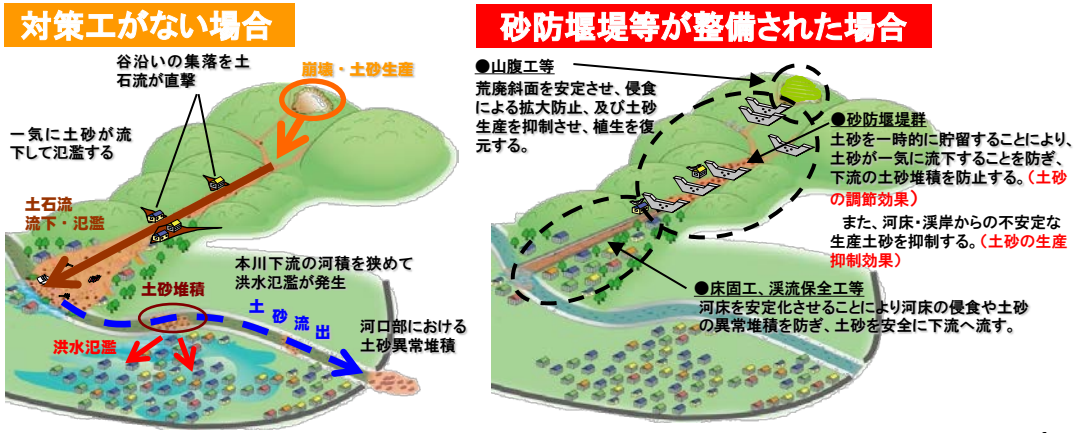
3. 位置図



阿武隈川水系直轄砂防事業区域	面積(km^2)
	245．8
松川流域	83．8
荒川流域	162．0

4. 砂防事業の役割

砂防堰堤等を中心とした施設整備により、流出土砂の調節等を図り、土砂災害を軽減。



2. 事業の必要性 ［過去の土砂災害と被災履歴］

- ◆ 阿武隈川水系直轄砂防流域は吾妻山からの火山噴出物からなる脆弱な地質であり、崩壊地や地すべり地が多数存在。
- ◆ 近年の災害では平成元年8月に大量の土砂を含む洪水の流下により、松川下流域で鉄道橋脚が転倒し鉄道が約7ヶ月間途絶するなど甚大な洪水氾濫被害が発生。また、平成10年9月には荒川右岸堤防が100m決壊、平成18年10月には姥湯温泉直上流で土石流災害が発生。

■平成元年8月発生の被災状況



平成元年豪雨により、姥湯（うばゆ）温泉付近で土石流が発生。温泉施設および市道が被災し、宿泊客と従業員が一時孤立。

■平成10年9月発生の被災状況



平成10年豪雨により、荒川日（ひ）の倉（くら）橋付近の右岸堤防が大量の土砂を含む洪水で決壊・氾濫。床上浸水7戸、床下浸水23戸等の被害が発生。

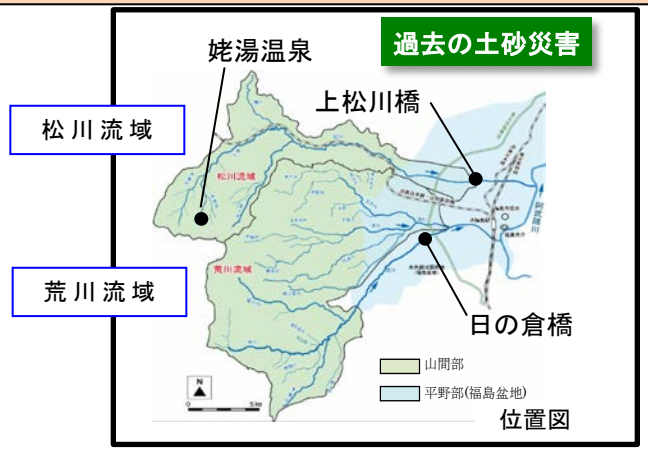


平成元年豪雨で大量の土砂を含む洪水が流下し、上松川橋付近で福島交通飯坂線の鉄道橋脚が転倒し、交通途絶被害発生。

■平成18年10月発生の被災状況



平成18年豪雨により、姥湯温泉直上流で土石流発生。温泉施設の流出および埋没。



発生年月	主な被災状況
昭和2年4月	荒川で渡場流出、2名激流にのまれ死亡。
昭和13年9月	集中豪雨により、荒川の12箇所で災害、氾濫11町歩以上、浸水23戸以上。上流の砂防堰堤2基に土砂14万m^3堆砂。
昭和14年	須川、白津川で洪水氾濫。
昭和16年7月	松川で堤防決壊、洪水氾濫。氾濫面積960町歩、浸水1200戸。
昭和23年9月	松川で堤防決壊6箇所、洪水氾濫。氾濫面積50町歩、浸水100戸。
昭和24年9月	松川で堤防決壊2箇所、洪水氾濫。氾濫面積40町歩。
昭和25年4月1日	松川で堤防決壊10箇所、洪水氾濫。氾濫面積200町歩、浸水1300戸。
昭和25年8月3日	荒川、須川で河川決壊、浸水。荒川上流で形成された天然ダムが決壊、下流に被害。
昭和28年9月	松川で洪水氾濫。氾濫面積50町歩、浸水50戸。
昭和33年9月27日	台風で荒川の上名倉地区の堤防が約15m決壊。松川の松川堰が流出。
昭和41年9月25日	台風で土湯街道（国道115号）浸水。八木田橋の橋脚一部流失。高湯街道で土砂崩れ。
昭和46年8月31日	台風で土湯街道と磐梯吾妻スカイラインが土砂崩れで通行止め。
昭和56年8月22～23日	荒川の上名倉地区の堤防が決壊。
昭和57年9月13日	高湯街道で土砂崩れ。
昭和61年8月5日	台風10号の集中豪雨により市内各所に被害。上名倉地区の堤防が決壊。住家全壊3戸、床上浸水1,171戸。
昭和63年8月	日の倉橋付近の3箇所で堤防決壊、氾濫。荒川では径1m程の大礫や流木も流下。
平成元年8月6日	台風により4箇所で堤防が決壊。磐梯吾妻スカイラインが土砂崩れや落石で通行止め。 松川では鉄道橋梁が転倒被災。姥湯温泉付近で土石流が発生、温泉施設の被災及び孤立化。
平成10年	蟹ヶ沢地すべりの活動が活発化。
平成10年8月27日	集中豪雨により市内各所に被害。住宅半壊5戸、床上浸水5戸、床下浸水97戸。
平成10年9月15日	台風で日の倉橋付近の右岸堤防が100m決壊。床上浸水7戸、床下浸水23戸。
平成18年10月7日	姥湯温泉直上流で土石流発生（崩壊土量6千m^3）。温泉施設埋没。
平成28年8月22日	下高湯沢で土石流発生。磐梯吾妻スカイラインが被災し通行止。
平成29年10月24日	台風により土湯温泉で法面崩壊。荒川に土砂流出。

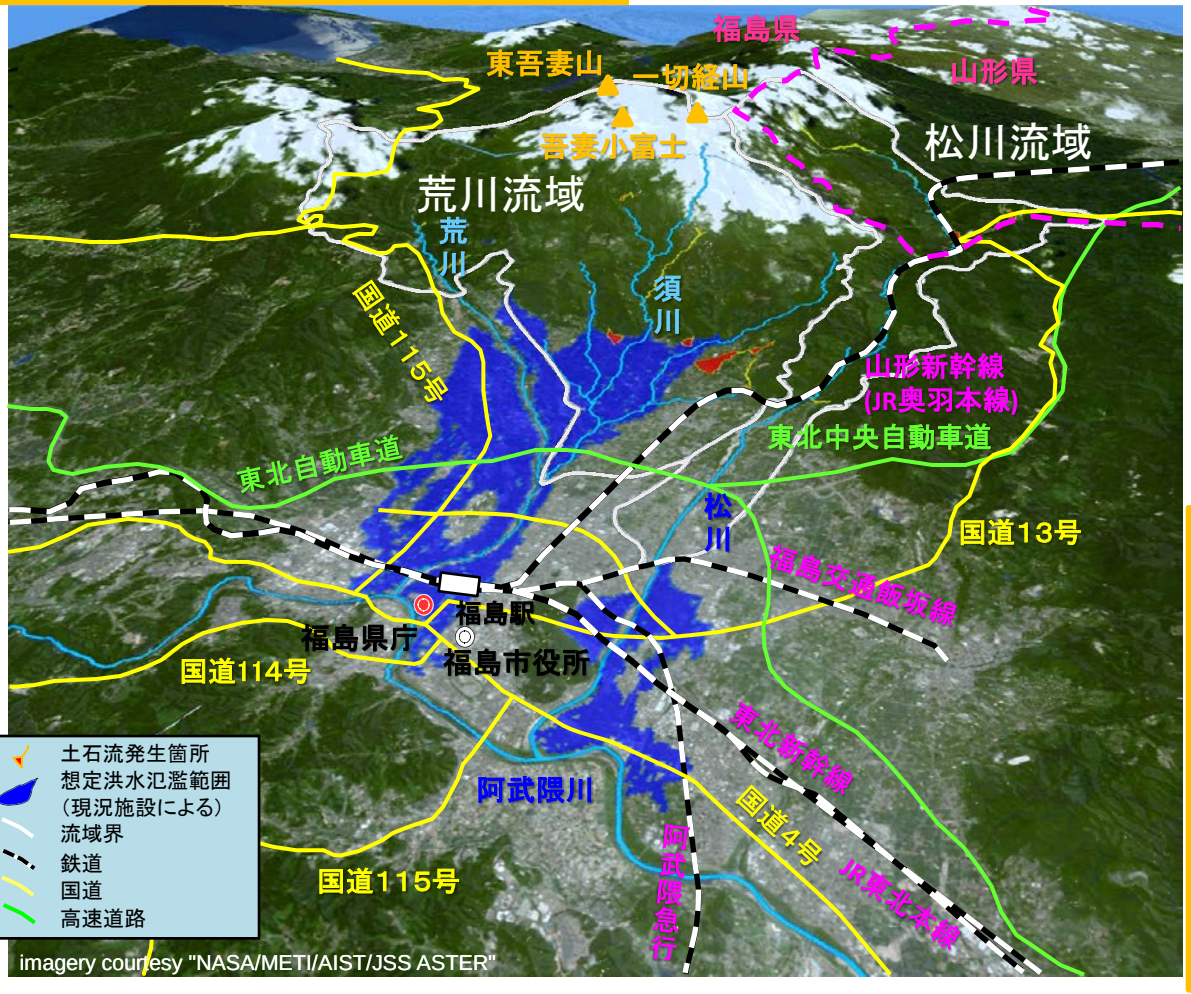
：近年の災害

出典：阿武隈川水系直轄砂防五十年のあゆみ（福島工事事務所）
山形県史（山形県）、福島市史（福島市）等

3. 事業の必要性［想定される被害］

- ◆ 土砂災害が発生すると、下流の福島市街地の広域範囲、国道4号、国道13号、国道115号、東北自動車道、東北新幹線、山形新幹線（ＪＲ奥羽本線）、ＪＲ東北本線などの重要交通網の途絶被害が発生。
- ◆ 土石流危険渓流の氾濫区域内にある人家、公共施設、温泉地などの観光施設、国道13号、国道115号等で甚大な土石流被害が発生。

【土砂・洪水氾濫の想定被害】



・土砂・洪水氾濫被害（※全流域の合計値）

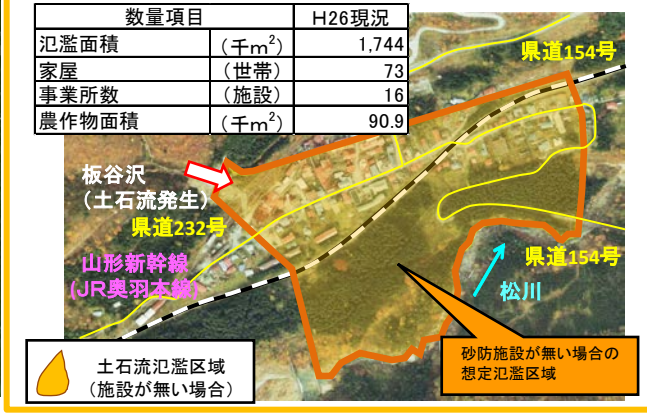
数量項目		H26現況
氾濫面積	（千m²）	38,680
家屋	（世帯）	19,454
事業所数	（施設）	2,946
農作物面積	（千m²）	18,464



【土石流危険渓流の想定被害】

・土石流氾濫被害（※全流域の合計値）

数量項目		H26現況
氾濫面積	（千m²）	1,744
家屋	（世帯）	73
事業所数	（施設）	16
農作物面積	（千m²）	90.9



4. 事業の必要性　[中期的な目標による整備計画]

■土砂・洪水氾濫被害の整備目標

◆ 土砂・洪水氾濫被害における下流域の浸水被害に対して、家屋（約6,000戸）、重要交通網（山形新幹線、国道4号等）の途絶被害、主要交通拠点・防災拠点（福島駅、福島県庁・医療施設等の74箇所）の浸水被害を砂防堰堤等の整備により解消。

■土石流危険渓流被害の整備目標

◆ 家屋（21戸）、観光地（高湯温泉、土湯温泉等）の土石流被害、孤立化被害、重要交通網（国道13号等）の交通途絶を土石流対策により解消。

流域名	流域面積（km^2）	要整備※1 土砂量（千m^3）	計画開始時(H23末)		現況(H29末)		概ね30年後(H53末)	
			土砂※2 整備量（千m^3）	土砂※3 整備率（%）	土砂※2 整備量（千m^3）[堰堤数]※4	土砂※3 整備率（%）	土砂※2 整備量（千m^3）[堰堤数]※4	土砂※3 整備率（%）
松川	83.8	6,360	2,788	44%	2,939 [3]	46%	4,646 [11]	73%
荒川	162.0	7,879	3,542	45%	3,644 [5]	46%	5,785 [45]	73%
合計	245.8	14,239	6,331	44%	6,583 [8]	46%	10,431 [56]	73%

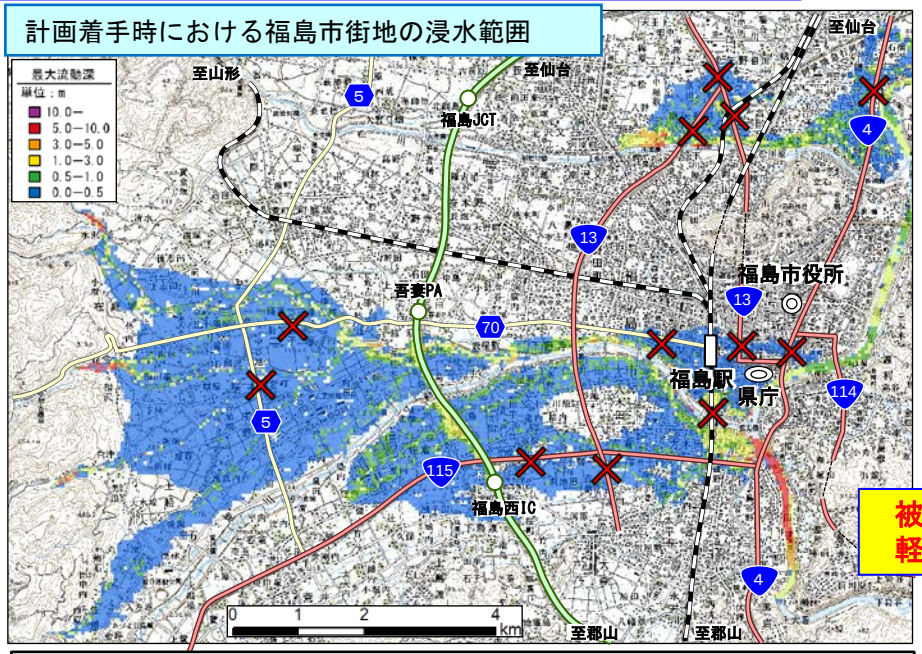
※1 要整備土砂量とは、渓流に存在する150年確率で流出する有害な土砂量で、下流の安全を確保するために整備が必要な土砂量をいう。
※2 土砂整備量とは、砂防施設などの整備により無害化させた土砂量（生産抑制・調節できる量）をいう。
※3 土砂整備率＝土砂整備量／要整備土砂量
※4 該当する年度までに完成する累計堰堤数[ ]

5. 事業の投資効果①（平成元年災害規模降雨時の土砂・洪水氾濫被害に対する被害軽減効果の一例）

◆ 中期的な目標による事業実施により、「平成元年災害規模」の土砂・洪水氾濫被害のうち、重要交通網（山形新幹線、国道４号等）の途絶被害、主要交通拠点・防災拠点（福島駅・福島県庁・医療施設等の７４箇所）の浸水被害を解消。

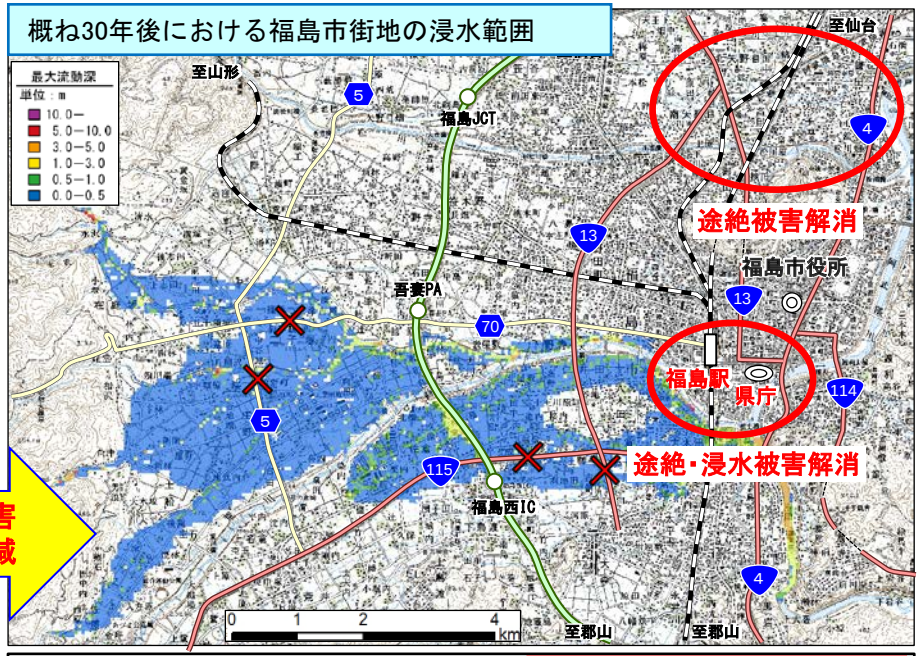
■土砂・洪水氾濫被害の軽減効果（平成元年災害規模）

計画着手時における福島市街地の浸水範囲



被害軽減

概ね30年後における福島市街地の浸水範囲



【想定被害（中期計画着手時）】

①重要交通網の途絶：　国道4号・13号（一次緊急輸送道路）、国道115号、東北本線、奥羽本線、山形新幹線　等

②主要交通拠点の浸水被害：　福島駅

③防災拠点の浸水被害：　福島県庁、避難施設（18）、医療機関（66）

※（）は被害箇所数

【想定被害（中期計画完了時）】

※赤文字（二重取消線）は被害解消

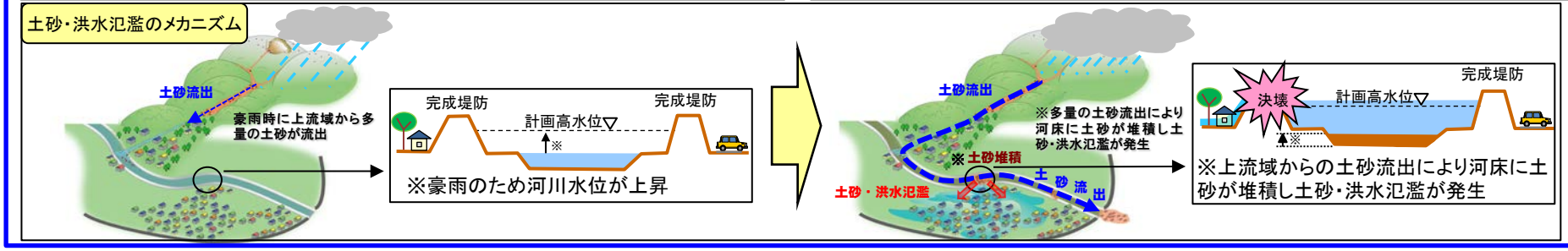
①重要交通網の途絶：　~~国道4号~~・13号（一次緊急輸送道路）、国道115号、~~東北本線、奥羽本線、山形新幹線~~　等

②主要交通拠点の浸水被害：　~~福島駅~~

③防災拠点の浸水被害：　~~福島県庁、~~避難施設【18⇒6】、医療機関【66⇒23】

※【 】内右数字は被害残箇所数

土砂・洪水氾濫のメカニズム



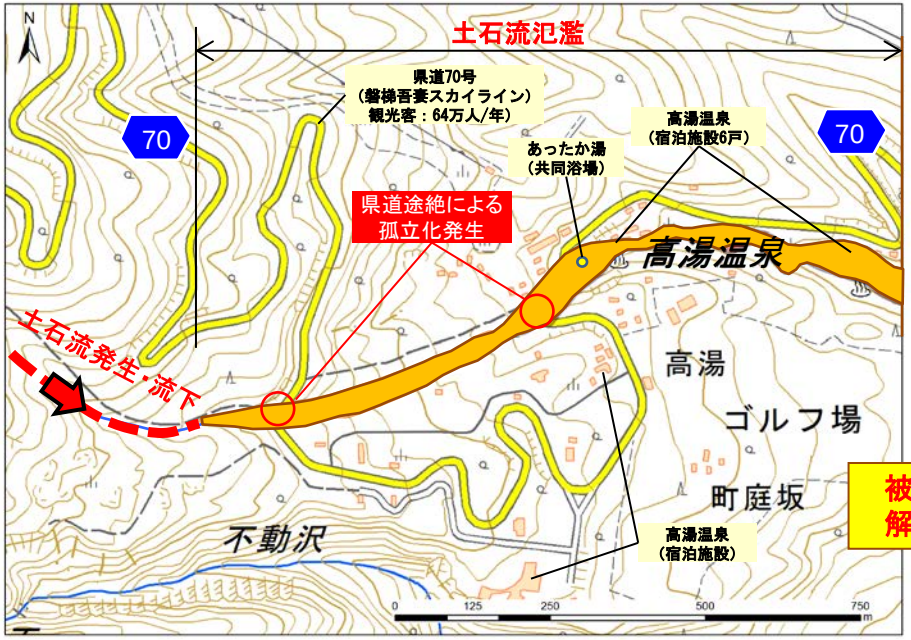
6. 事業の投資効果②

◆ 中期的な目標（概ね30年計画）による事業実施により、観光地（高湯温泉、土湯温泉等）の土石流被害、孤立化及び重要交通網の途絶被害を解消。

■土石流危険渓流被害の軽減効果

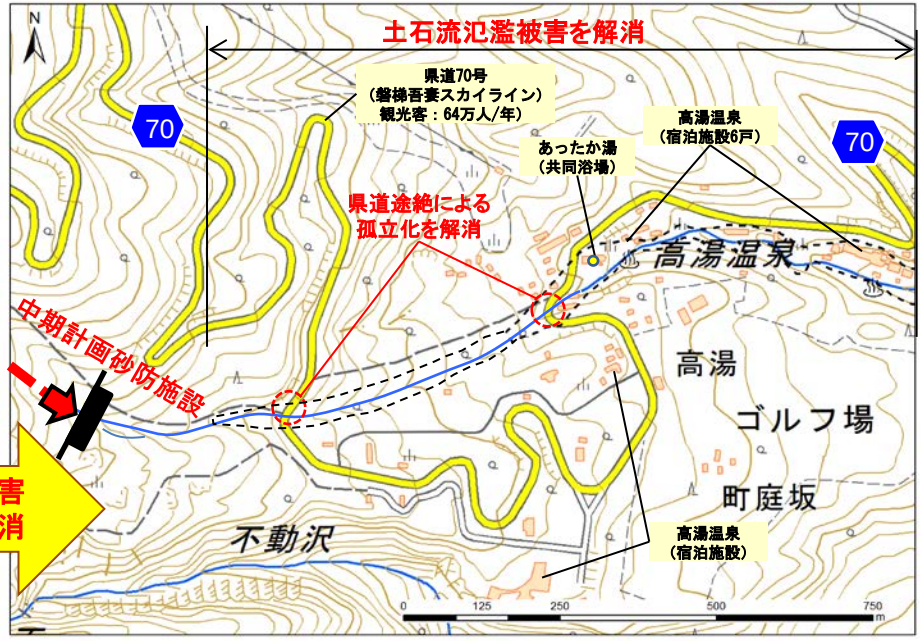
計画着手時における土石流氾濫区域

【施設整備事例】須川流域　下高湯沢（無施設時）



概ね30年後における土石流氾濫区域

【施設整備事例】須川流域　下高湯沢（計画施設整備時）



被害解消

【想定被害（中期計画着手時）】

①重要交通網の途絶：

国道13号（一次緊急輸送道路）、国道115号

②主要観光地の被害：　高湯温泉、土湯温泉、川上温泉、幕川温泉

③孤立化の土石流被害：　太平集落、高湯温泉、土湯温泉、等

【想定被害（中期計画完了時）】　※赤文字（二重取消線）は被害解消

①重要交通網の途絶：

~~国道13号（一次緊急輸送道路）~~、国道115号

②主要観光地の被害：　~~高湯温泉、土湯温泉、川上温泉、幕川温泉~~

③孤立化の土石流被害：　~~太平集落、高湯温泉、土湯温泉、等~~

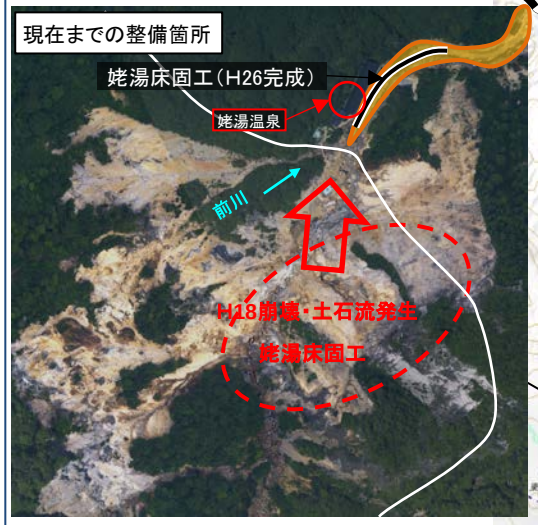
7. 事業の進捗と見込み［松川流域］

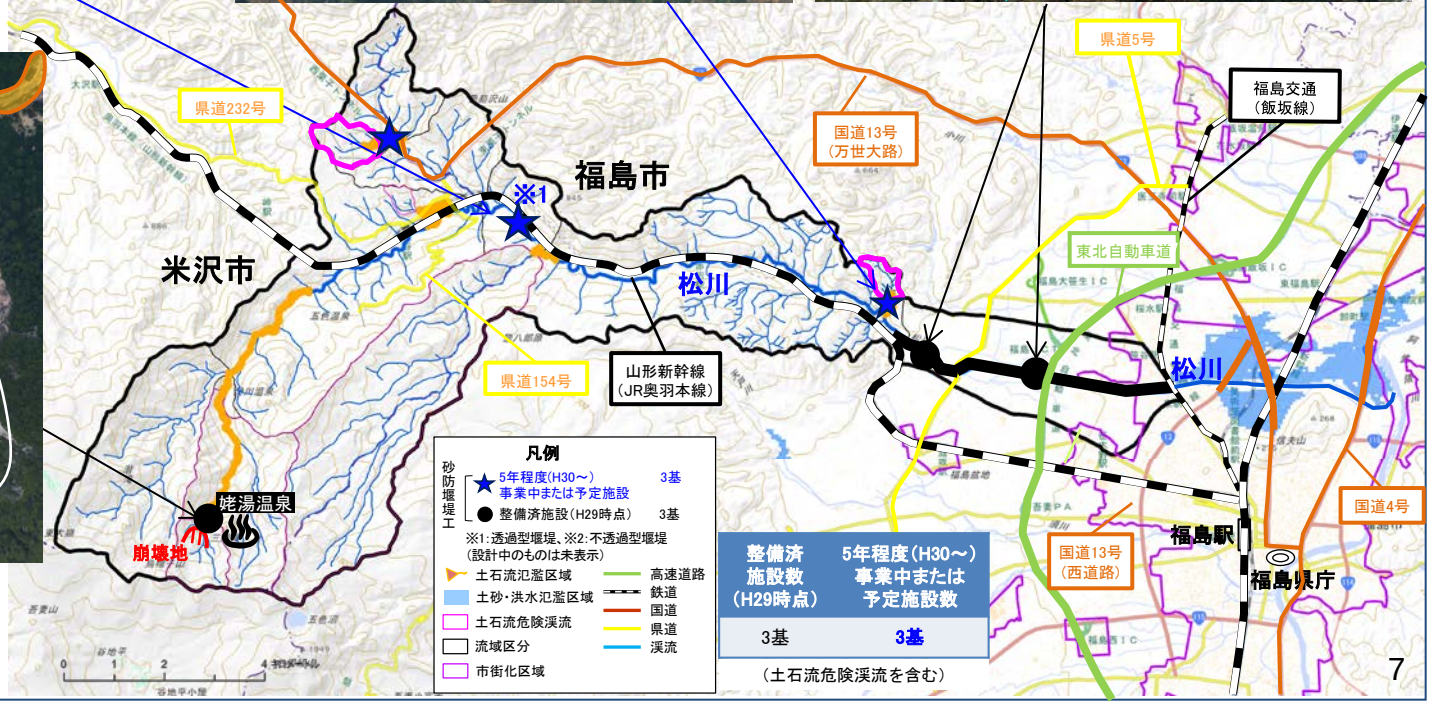
- これまで、土砂整備効果の大きな基幹的な砂防施設（松川遊砂地）や平成18年豪雨により土石流被害が発生した姥湯温泉の災害対応として砂防施設（姥湯床固工）を整備。
- 現在、福島市街地の被害や主要幹線道路の交通途絶を軽減するため、土砂整備効果も大きく、前川流域の谷出口となる砂防堰堤等（前川第1堰堤など）の整備を継続。
- 今後は、渓流谷出口に基幹的な砂防堰堤等を整備し、重要交通網や福島市街地の被害を軽減。







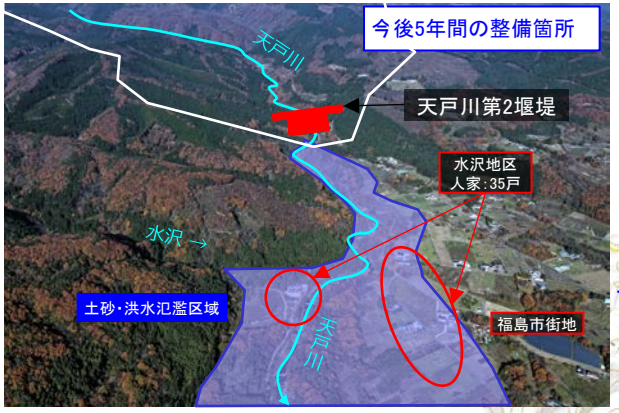




■計画期間中、社会情勢の変化や土砂災害が発生した場合には優先する整備内容の見直しを図る。

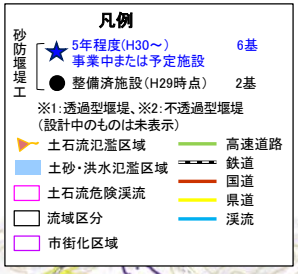
8. 事業の進捗と見込み ［荒川流域支川（須川流域）］

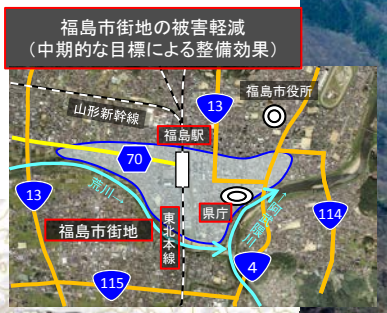
- ◆ これまで、土砂整備効果の大きな基幹的な砂防堰堤等（不動沢第3堰堤など）を整備。
- ◆ 現在、主要な観光地である高湯温泉の土石流対策や幹線道路の交通途絶を回避するため、砂防堰堤等（下高湯第1堰堤など）を整備。
- ◆ 今後は、渓流谷出口に基幹的な砂防堰堤等（天戸川第2堰堤など）を整備し、重要交通網や福島市街地の被害を軽減。





■計画期間中、社会情勢の変化や土砂災害が発生した場合には優先する整備内容の見直しを図る。









整備済施設数(H29時点)	5年程度(H30～)事業中または予定施設数
2基	6基

(土石流危険渓流を含む)

9. 事業の進捗と見込み［荒川流域］

- ◆ これまで、土砂整備効果の大きな基幹的な砂防堰堤等（東鴉川第3堰堤など）を改築。
- ◆ 現在、東日本大震災による土砂崩落の法面対策（荒川流路工）や不安定化した地すべりに起因する土石流対策として砂防堰堤（塩ノ川第7堰堤）を整備。
- ◆ 今後は、渓流谷出口に基幹的な砂防堰堤等を整備し、温泉地や重要交通網、福島市街地の被害を軽減。

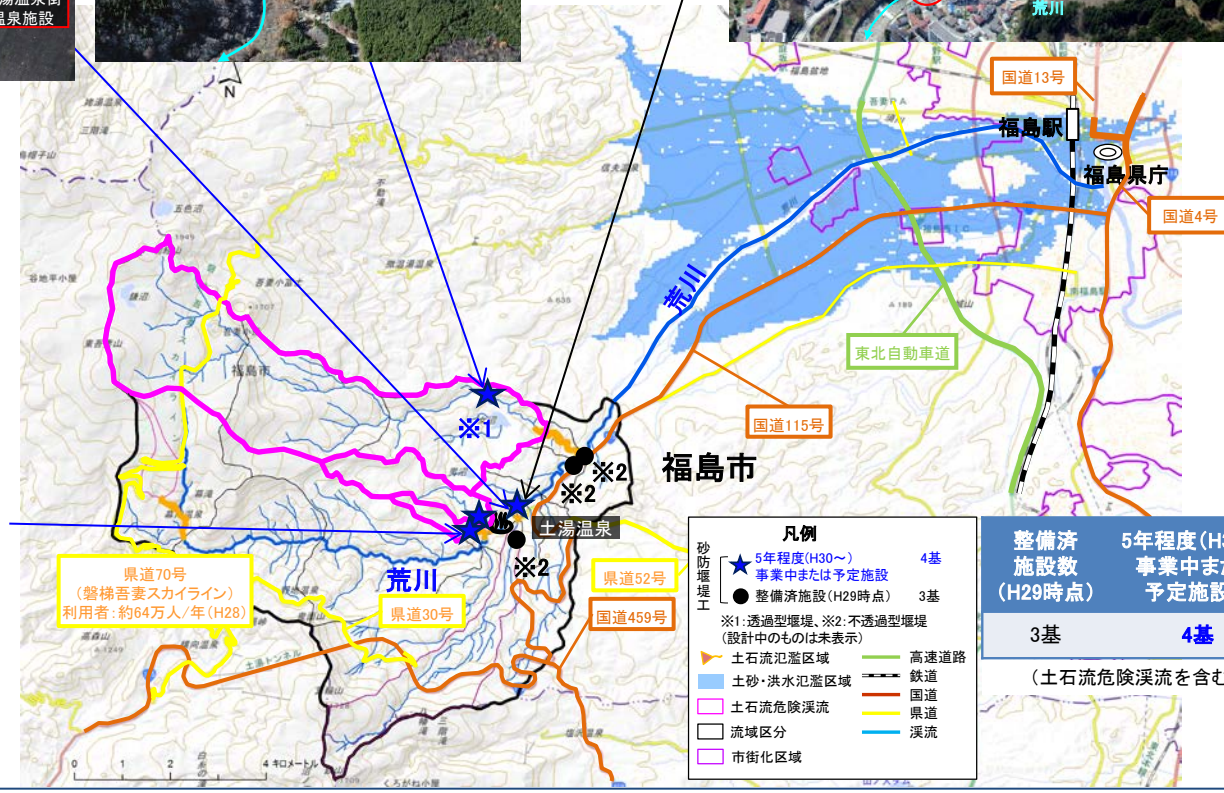








■計画期間中、社会情勢の変化や土砂災害が発生した場合には優先する整備内容の見直しを図る。



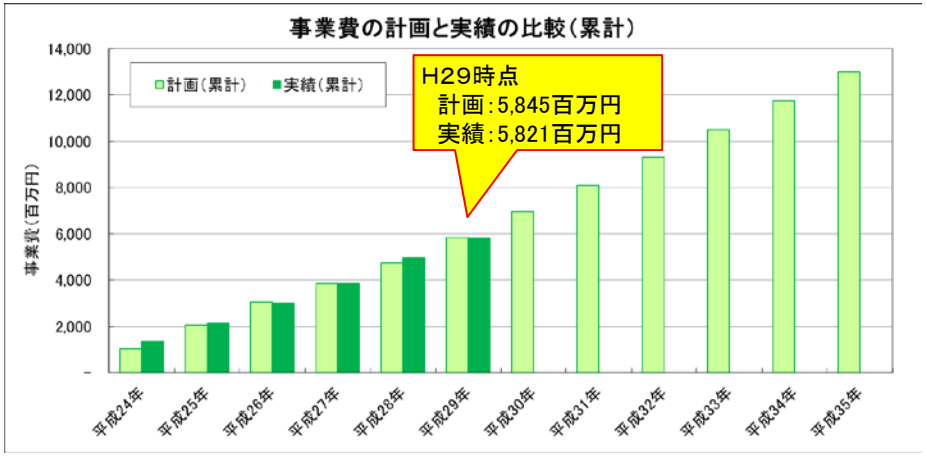
整備済施設数（H29時点）	5年程度（H30～）事業中または予定施設数
3基	4基

（土石流危険渓流を含む）

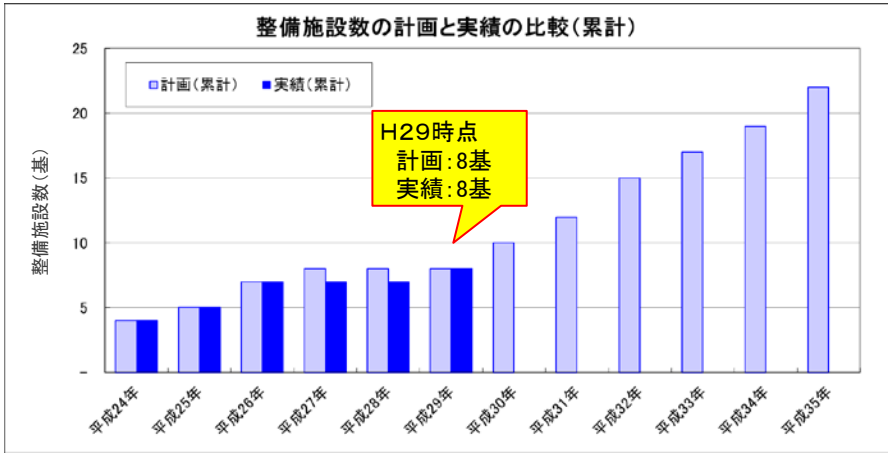
10. 事業の進捗の見込み ［進捗状況とコスト縮減］

◆ 阿武隈川水系直轄砂防事業は、中期計画どおりに進捗しており、今後の予定に基づき砂防堰堤等の整備を推進。
◆ 新技術等を用いることにより、砂防堰堤の建設コストを縮減。

事業の進捗状況



事業費の推移



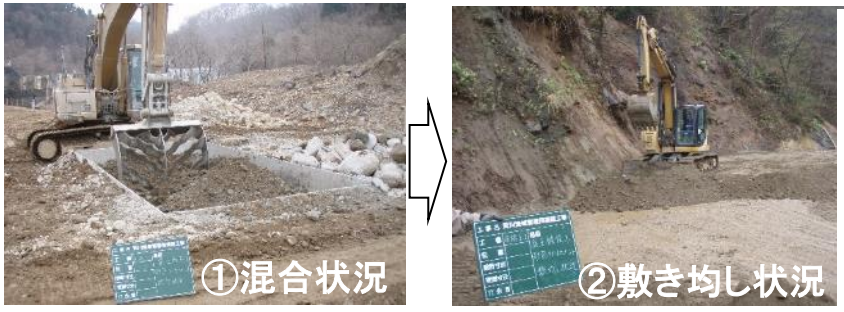
整備施設数の推移

コスト縮減

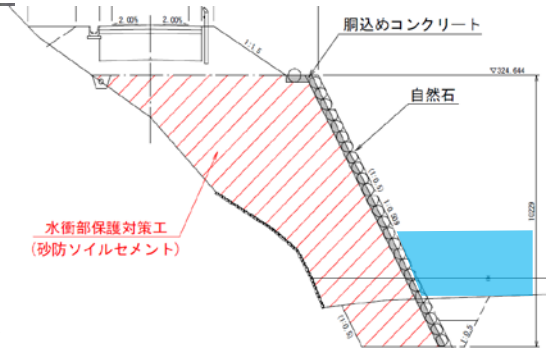
●砂防堰堤の本体打設に残存型枠を使用して、型枠の撤去費用を縮減。《 縮減額約14.4百万円（縮減率約0.1割） 》
●現地発生土砂にセメントを混合した「砂防ソイルセメント」として使用することで、コンクリートによる置き換えによりコストを縮減。
《 縮減額約6.9百万円（縮減率約1割） 》



残存修景型枠を用いて施工した縮減例
（荒川遊砂地第３床固の事例）



現地発生材を使用したセメントを水衝部保護対策工に使用した縮減例
（荒川管理用道路の事例）



管理用道路　標準横断図

11. ソフト対策の取り組み

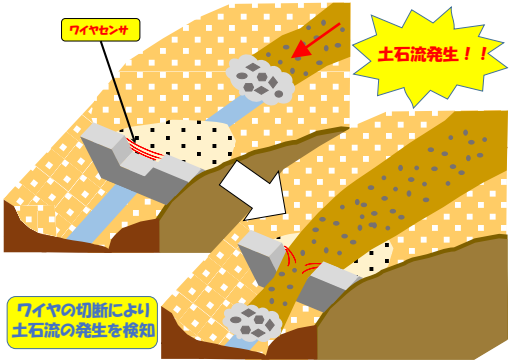
- ◆ 阿武隈川水系直轄砂防流域では土石流の発生などを監視するため、土石流監視システム（ワイヤセンサ、監視カメラ等）により常時渓流監視を実施。万が一の際には、情報を関係機関に発信。
- ◆ 阿武隈川水系直轄砂防流域では万が一の際の情報共有と対応が円滑に行えるよう「大規模災害（噴火、泥流）」を想定した防災訓練や吾妻山噴火及びそれに伴う泥流被害発生に関して出前講座を実施。

監視カメラによる直轄砂防流域の監視

阿武隈川直轄砂防流域ではワイヤセンサ、監視カメラ等からなる、土石流監視システムにより常時渓流監視を行うとともに、監視カメラ画像をインターネットを通じてリアルタイムで一般に公開している。



蟹ヶ沢第7堰堤（松川：蟹ヶ沢）



ワイヤセンサによる渓流監視イメージ



『大規模土砂災害』を想定した危機管理演習の実施

吾妻山の噴火、泥流が生じた場合等、大規模な土砂災害に対応するため、関係機関が一堂に会した防災訓練を実施。



防災訓練の様子（1）



防災訓練の様子（2）



降灰量調査の訓練

『吾妻山の火山噴火に関する出前講座』

吾妻山の火山噴火及びそれに伴う泥流被害に備えて、正しい知識を習得する出前講座を実施。



出前講座(吉井田小)の様子



立体模型を使った泥流実験

12. 自然環境や景観への配慮

- ◆ 砂防事業では、歴史的砂防施設を「登録有形文化財」に登録し、緩やかな保護措置を講じることで文化的な価値や歴史的景観を保全するとともに、防災教育や観光振興への活用を促進。
- ◆ 温泉地等の観光地周辺における砂防施設については、周辺環境に調和した施設となるよう景観対策を実施。
- ◆ 貴重種などが生育・生息する環境で工事を行う際は、有識者等の助言を踏まえながら、魚道整備等を実施。
  今後も引き続き、現場状況に応じて有識者の助言をいただき実施予定。

【有形文化財】
荒川流域発展の礎となった砂防施設（計15基）が平成20年3月に登録有形文化財として登録された。

【周辺環境との調和】
周囲の状況に応じて、コンクリート表面を露岩風にしたり、下流護岸を石積みにする等、周辺景観に配慮した施設整備を実施。

登録有形文化財に登録した堰堤群

登録有形文化財15基			
【荒川本川】			
○ 地蔵原堰堤	:大正14年 5月17日	○ 荒川第8堰堤	:昭和27年 7月 7日
○ 荒川第1堰堤	:昭和12年 7月31日	○ 荒川第4床固工	:昭和29年 3月31日
○ 荒川第2堰堤	:昭和13年 6月30日		
	（主堰堤）	【東鴉川】	
	:昭和16年 6月25日	○ 東鴉川第1堰堤	:昭和26年 3月31日
	（副堰堤）	○ 東鴉川第3堰堤	:昭和28年 3月31日
○ 荒川第3堰堤	:昭和15年11月15日	○ 東鴉川第4堰堤	:昭和32年12月17日
○ 川上第1堰堤	:昭和21年 5月31日	【塩の川】	
○ 荒川第5堰堤	:昭和29年 3月31日	○ 塩の川第1堰堤	:昭和29年10月27日
○ 荒川第6堰堤	:昭和25年12月29日	○ 塩の川第4堰堤	:昭和31年12月 9日
○ 荒川第7堰堤	:昭和26年10月26日		



登録有形文化財として登録された
荒川第２砂防堰堤（昭和13年，16年）



渓流の自然と親しめる渓流空間をテーマに、下流護岸を石積みにするなどの整備を実施（高湯第一砂防堰堤，平成16年完成）。



周辺の景観に馴染むよう、巨石を用いた張石による床固工の整備実施（姥湯床固工，平成26年完成）。

【生態系に配慮した事業実施】

渓流を遡上する魚類等が多く生息する渓流においては魚道を整備するなど、生態系に配慮した事業を実施している。

渓流魚が遡上する魚道の整備



（袖川第1砂防堰堤，遡上の確認）

13. 対応方針（原案）

①事業の必要性に関する視点

- 阿武隈川水系直轄砂防流域は、火山噴出物からなる脆弱な地質で構成され、大量の不安定土砂が存在。
- このため、過去から幾度となく、土砂災害が発生。
- 松川・荒川沿川に県都福島市の主要な市街地を抱えている他、福島県の社会経済活動を担う重要交通網があり、土砂・洪水氾濫被害を防止・軽減する必要がある。

②事業の進捗の見込みの視点

- 今後概ね３０年間の整備として、上流部の荒廃地からの流出土砂をコントロールし、松川・荒川沿川にある主要市街地、重要交通網への土砂・洪水氾濫の防止・軽減を図り、流域の安全性を向上させる。
- 流域内の土石流災害による甚大な人的・財産被害を防止・軽減し安全性を向上させる。

③コスト縮減や代替案等の可能性の視点

- 残存型枠や砂防ソイルセメントを使用することにより、型枠の撤去費用や堤体内部材の費用を削減し、建設コストを抑制。
- 代替案として、管内の居住者を全て移転させることは困難であり、磐梯朝日国立公園などの豊かな自然環境に根ざした観光産業（温泉など）等の移転についても困難である。

④地方公共団体等の意見

- 福島県:国の対応方針（原案）については、異議ありません。なお、福島市街地や重要交通網を土砂災害から守るため、早期完成に努めてください。
- 山形県:当該事業は、本県が策定した「やまがた水害・土砂災害対策中期計画」における基本的な方針である「生命と財産を守るための防災基盤の充実を図る」に合致した事業であるため、事業の継続に異議はありません。

⑤対応方針（原案）

- 事業継続

● 保全対象には福島県の県都である福島市が含まれ、住民の生命・財産、多くの温泉等観光資源や重要交通網が存在するなど、土砂災害が発生した場合、福島県全体の社会・経済活動に深刻な影響を及ぼすことが懸念される。そのためこの地域の安全・安心のために必要な事業であり、また、Ｂ／Ｃは３．０を超えており、今後も流域毎のコスト縮減や事業の効率化、環境への配慮に努めると共に防災教育などソフト対策も推進する。

● よって、「事業継続」が妥当である。

費用対効果分析実施判定票

参考

費用対効果分析実施判定票

※各事業において全ての項目に該当する場合には、費用対効果分析を新たに実施しないことができる。

項　目	判　定	
	判断根拠	チェック欄
(ア)前回評価時において実施した費用対効果分析の要因に変化が見られない場合		
事業目的		
一事業目的に変更がない	○事業目的に変更なし ⇒前回再評価同様、阿武隈川合流点に至る河床上昇に伴う洪水氾濫の軽減に努めるとともに、重要交通網、集落・温泉等観光施設への被害の防止・軽減を図ることを目的としている	■(OK)
外的要因		
一事業を巡る社会経済情勢の変化がない 判断根拠例[地元情勢等の変化がない]	○社会的経済情勢の変化なし ⇒事業促進への強い要望もあり、特に変化なし	■(OK)
内的要因＜費用便益分析関係＞ ※ただし、有識者等の意見に基づいて、感度分析の変動幅が別に設定されている場合には、その値を使用することができる。 注)なお、下記2.～4.について、各項目が目安の範囲内であっても、複数の要因の変化によって、基準値を下回ることが想定される場合には、費用対効果分析を実施する。		
1．費用便益分析マニュアルの変更がない 判断根拠例[B／Cの算定方法に変更がない]	○B／C算定変化なし ⇒マニュアルの改訂なし	■(OK)
2.需要量等の変更がない 判断根拠例[需要量等の減少が1 0%*以内]	○需要量の変化なし ⇒需要量に変更があったものの、10%以内に収まっている。	■(OK)
3.事業費の変化 判断根拠例[事業費の増加が1 0%*以内]	○事業費の変化なし ⇒前回再評価時の総事業費は約211億円（建設費）。 今回も総事業費に変化はない	■(OK)
4.事業展開の変化 判断根拠例[事業期間の延長が1 0%*以内]	○事業期間の延長なし ⇒前回再評価時同様、H53年までの中期的な目標とする	■(OK)
(ｲ)費用対効果分析を実施することが効率的でないと判断できる場合		
・事業規模に比して費用対効果分析に要する費用が大きい 判断根拠例[直近3ヵ年の事業費の平均に対する分析費用1％以上] または、前回評価時の感度分析における下位ケース値が基準値を上回っている。	○前回評価時の感度分析における下位ケース値が基準値(1.0)を上回っている ※前回感度分析下位ケースB／C 2.5　＞　1.0(OK)	■(OK)
前回評価で費用対効果分析を実施している	OH26．12に実施	■(OK)
以上より、費用対効果分析を新たに実施しないものとする。		

	残事業費 (+10%～−10%)	残工期 (+10%～−10%)	資産 (−10%～+10%)
前回（残事業）	2.8～3.4	3.0～3.1	2.7～3.3
前回（全体事業）	2.5～3.1	2.8～2.7	2.5～3.0

費用対効果分析結果

参考

評価年：平成２６年度

事業全体の投資効率性	総便益:583億円	総費用:211億円	B／C:2．8
残事業の投資効率性	総便益:628億円	総費用:206億円	B／C:3．0
感度分析		残事業（B／C）	全体事業（B／C）
	残事業費（+10%～-10%）	2.8 ～ 3.4	2.5 ～ 3.1
	残工期 （+10%～-10%）	3.0 ～ 3.1	2.8 ～ 2.7
	資産 （-10%～+10%）	2.7 ～ 3.3	2.5 ～ 3.0