資料１－１

直轄砂防事業　再評価

阿武隈川水系直轄砂防事業

平成２６年１２月　５日

国土交通省　東北地方整備局

1. 事業の目的と概要

前回再評価後3年経過

- ◆ 阿武隈川（あぶくまがわ）水系直轄砂防事業により、福島県の社会経済活動を担う重要交通網（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）及び、松川・荒川沿川市街地等の土砂・洪水氾濫被害を防止・軽減。
- ◆ 中期的な目標による整備期間：平成24年度～平成53年度
- ◆ 中期的な目標による整備事業費：366億円、残事業費336億円
- ◆ 事業進捗率：約8%

1. 事業の目的

阿武隈川水系直轄砂防事業により、福島県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）及び、福島市、米沢市の土砂・洪水氾濫被害を防止・軽減。

2. 阿武隈川水系直轄砂防事業の概要

・事業箇所：福島県福島市、山形県米沢市
　　【松川流域、荒川流域（須川流域を含む）】
・中期的な目標による整備期間：平成24年度～平成53年度
・中期的な目標による整備事業費：約366億円、残事業費336億円
・直轄砂防流域面積：245.8km^2
・対策工：砂防堰堤、床固工

・松川流域	8基	
・荒川流域（須川流域含む）	42基	（合計：　50基）

事業費・進捗率

中期的な目標による整備事業費（残事業費）	執行済額	全体進捗率	H23再評価中期的な目標による整備事業費
366億円（336億円）	30億円	約8%	366億円

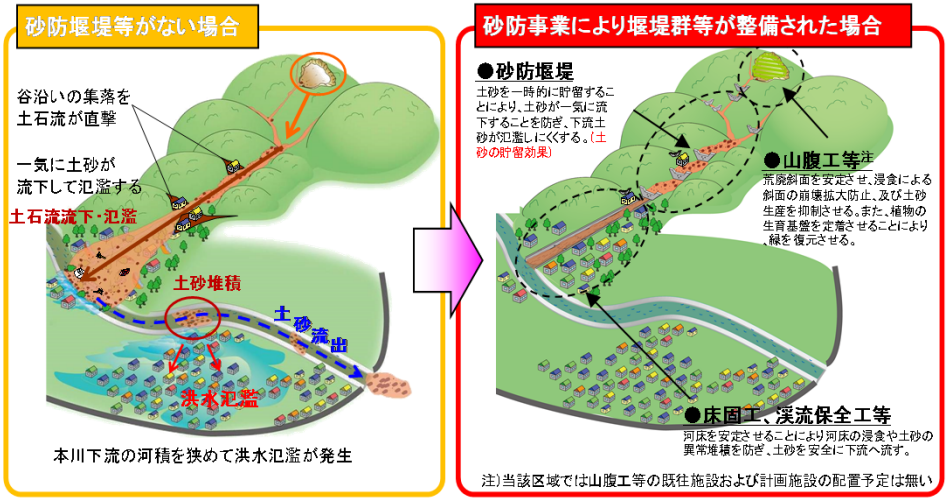
3. 位置図



阿武隈川水系直轄砂防事業区域	面積(km²)
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月には松川下流域で鉄道橋脚が転倒し鉄道が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決壊し、平成18年10月に姥湯温泉直上流で土石流災害が発生した。

■平成元年8月発生の被災状況

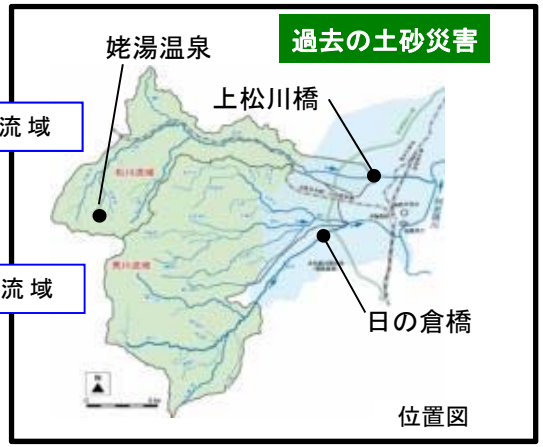


平成元年豪雨により、姥湯温泉付近で土石流が発生。温泉施設および市道が被災し、宿泊客と従業員が一時孤立化。

■平成10年9月発生の被災状況



平成10年豪雨により、荒川日の倉橋付近の右岸堤防が決壊・氾濫。床上浸水7棟、床下浸水23戸等の被害が発生。





平成元年豪雨により、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	集中豪雨で、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）氾濫、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棟、床上浸水家屋1,171棟。
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棟、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。

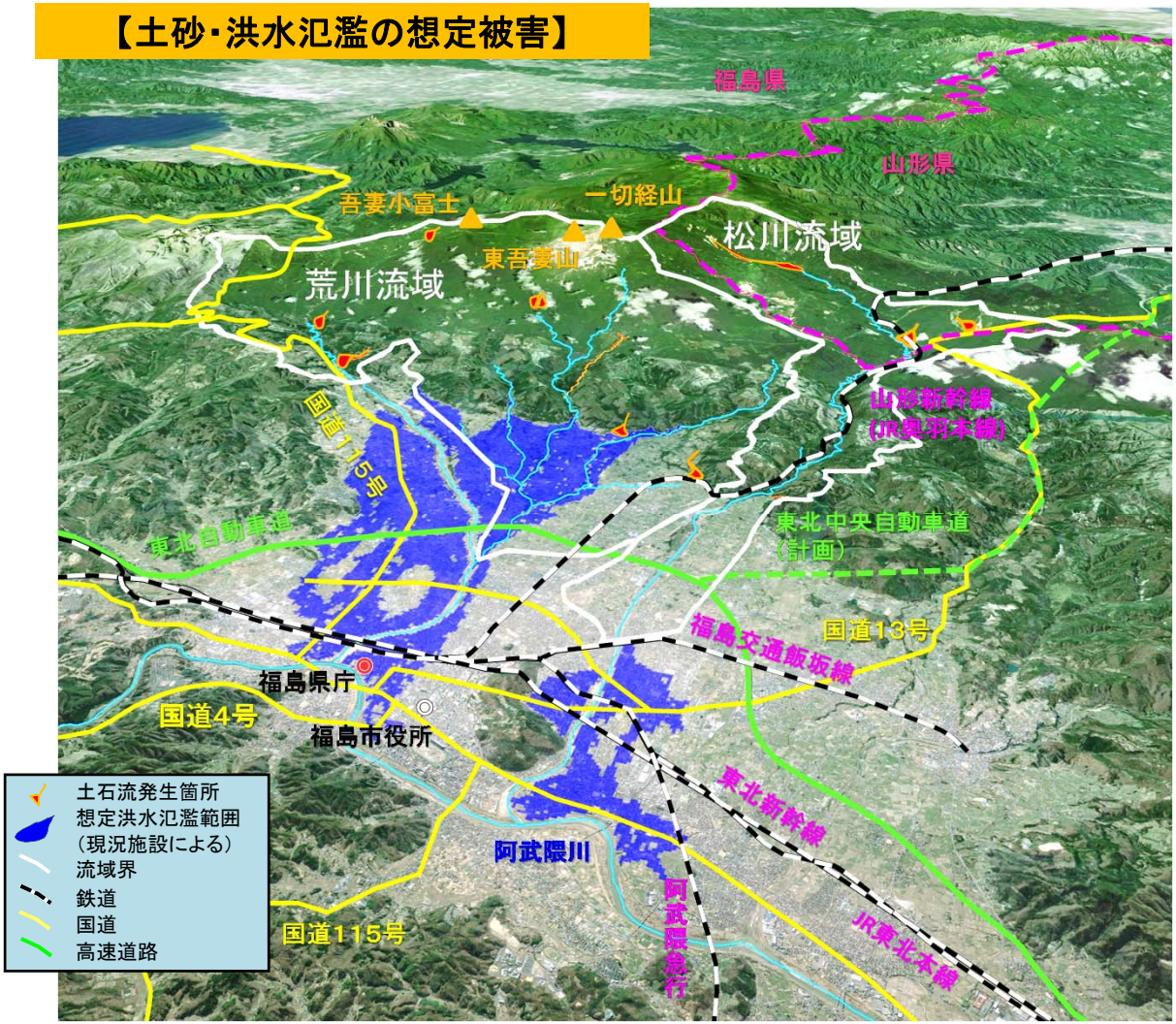
：近年の災害

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］

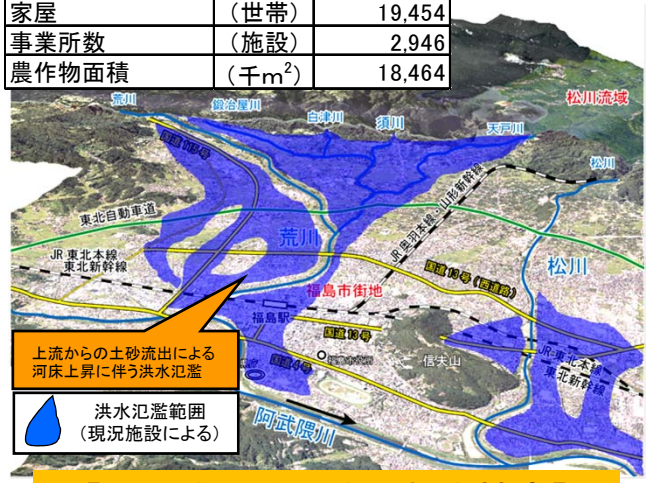
- ◆ 土砂災害が発生すると、国道4号、国道13号、国道115号、東北自動車道、東北新幹線、山形新幹線（JR奥羽本線）、JR東北本線などの重要交通網の途絶、下流の福島市街地等の広域で被害が発生。
- ◆ 土石流危険渓流の氾濫区域内にある人家、公共施設、国道13号、国道115号、県道232号や温泉地などの観光施設等で甚大な土石流被害が発生。

【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）

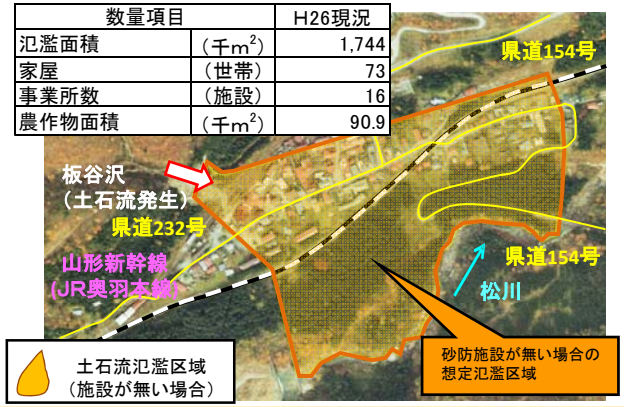
数量項目		H26現況
氾濫面積	（千m^2）	38,680
家屋	（世帯）	19,454
事業所数	（施設）	2,946
農作物面積	（千m^2）	18,464



【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）

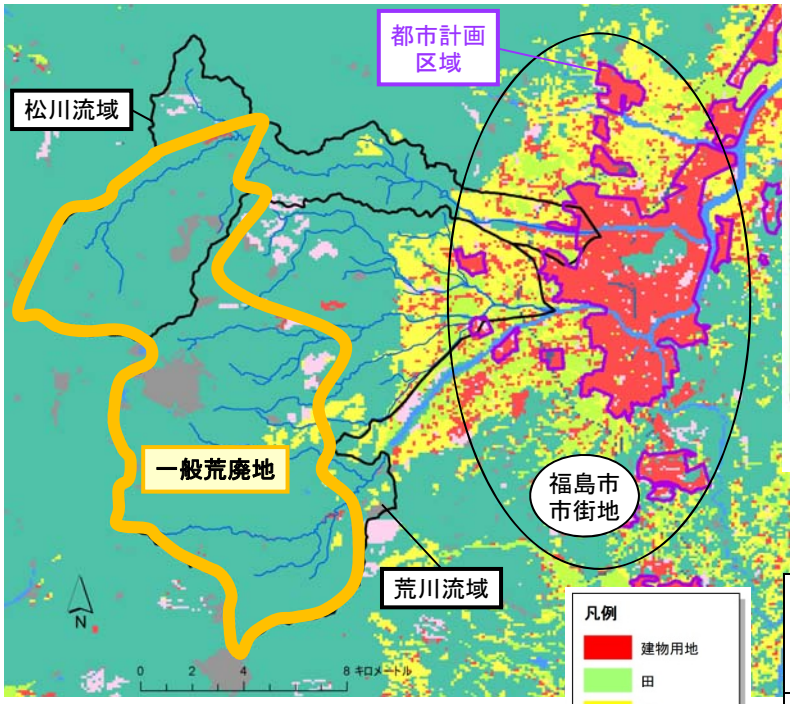
数量項目		H26現況
氾濫面積	（千m^2）	1,744
家屋	（世帯）	73
事業所数	（施設）	16
農作物面積	（千m^2）	90.9



4. 事業の必要性 ［中期的な目標による整備計画］

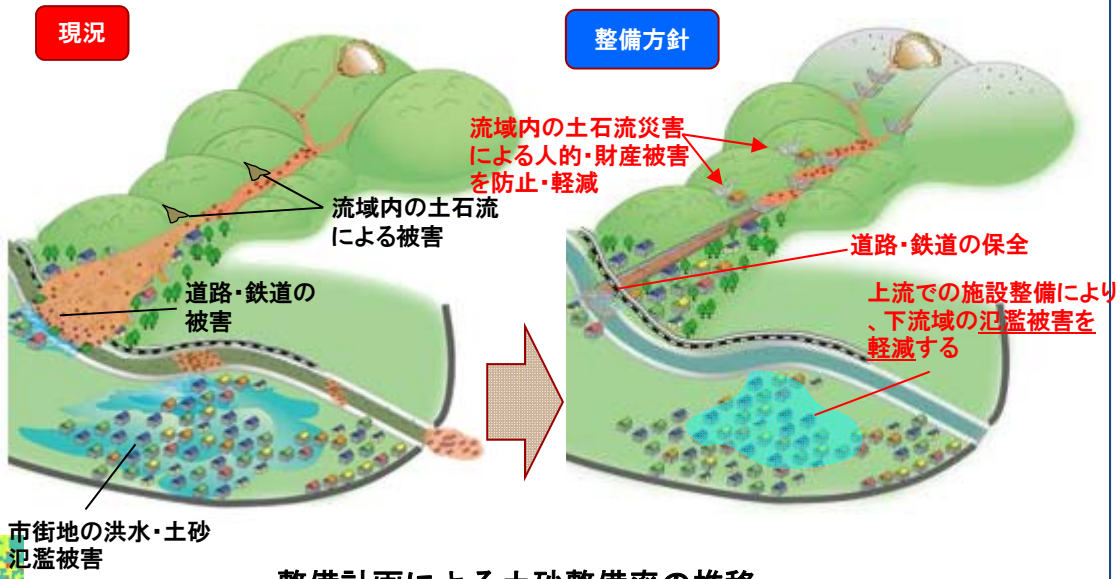
◆ 整備方針

現況（H26末）の土砂整備率約46%を中期的な目標による整備計画（概ね30年間）により約73%に引き上げ。
福島市街地や国道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における洪水・土砂氾濫及び土石流災害による甚大な被害を防止・軽減する。



阿武隈川水系直轄砂防流域周辺の土地利用区分図

（出典） 国土数値情報



整備計画による土砂整備率の推移

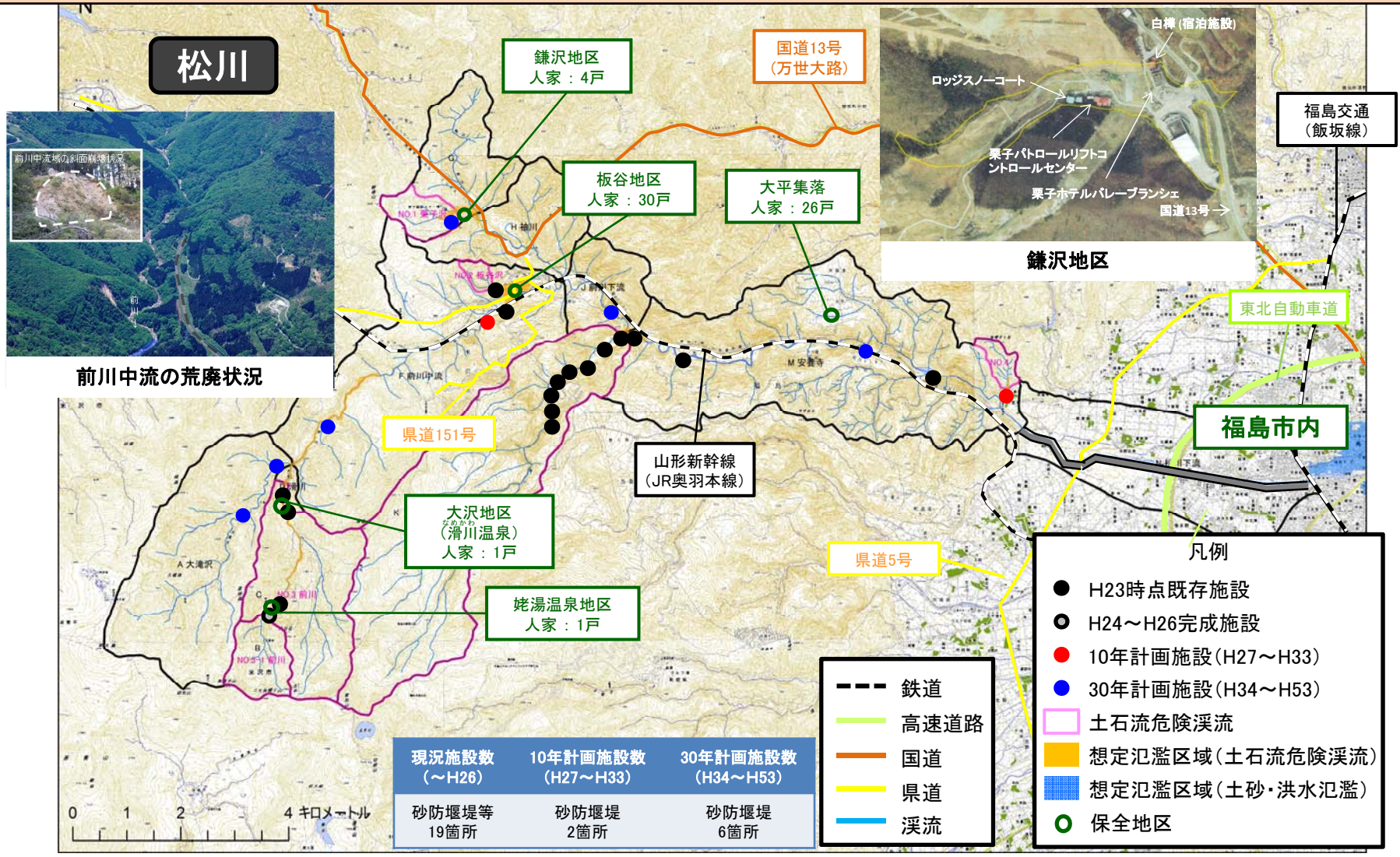
流域名	流域面積 (km²)	要整備土砂量 (千m³) ※1	現況（H26末）		概ね30年後（H53末）	
			土砂整備量 (千m³) ※2	土砂整備率 (%) ※3	土砂整備量 (千m³) ※2	土砂整備率 (%) ※3
松川流域	83.8	6,360	2,939	46%	4,646	約73%
荒川流域	162.0	7,879	3,542	45%	5,785	約73%
計	245.8	14,239	6,481	46%	10,431	約73%

※1 要整備土砂量とは、150年確率降雨で流出する有害な土砂量をいう。
※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をいう。
※3 土砂整備率とは、土砂整備量の要整備土砂量に占める割合をいう（＝土砂整備量／要整備土砂量）。

5. 施設配置計画 ［松川流域］

① 概ね10年間の整備では、山形新幹線（JR奥羽本線）、国道13号などの重要交通網及び福島市街地の被害軽減するため荒廃の著しい前川中流及び砂防施設のない土石流危険渓流（大笹生地区）の整備を優先する（2箇所の整備予定）。

② 概ね30年間の整備では、重要交通網及び福島市街地の被害を軽減するため松川本川及び上流荒廃地、及び砂防施設のない土石流危険渓流（鎌沢地区）の整備を実施する（6箇所の整備予定）。



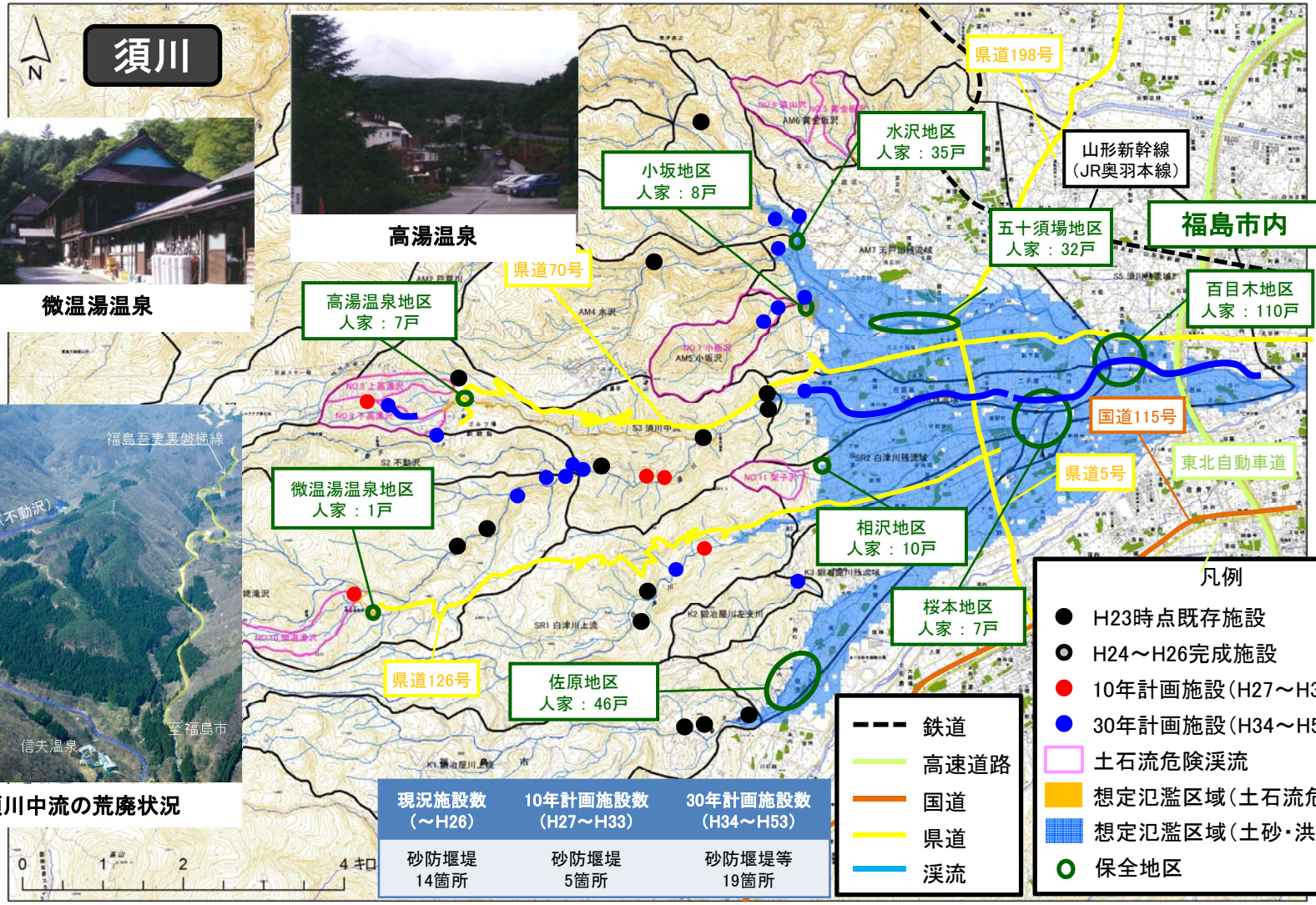
前川中流の荒廃状況

鎌沢地区

6. 施設配置計画 ［荒川流域支川（須川流域）］

① 概ね10年間の整備では、県道70号、126号などの重要交通網や福島市街地の被害を軽減するため荒廃の著しい須川中流及び砂防施設のない土石流危険渓流（高湯温泉地区、微温湯温泉地区）の整備を優先する（5箇所の整備予定）。

② 概ね30年間の整備では、重要交通網及び福島市街地の被害を軽減するため上流荒廃地や主要支川、及び砂防施設のない土石流危険渓流（小坂地区）の整備を実施する（19箇所の整備予定）。

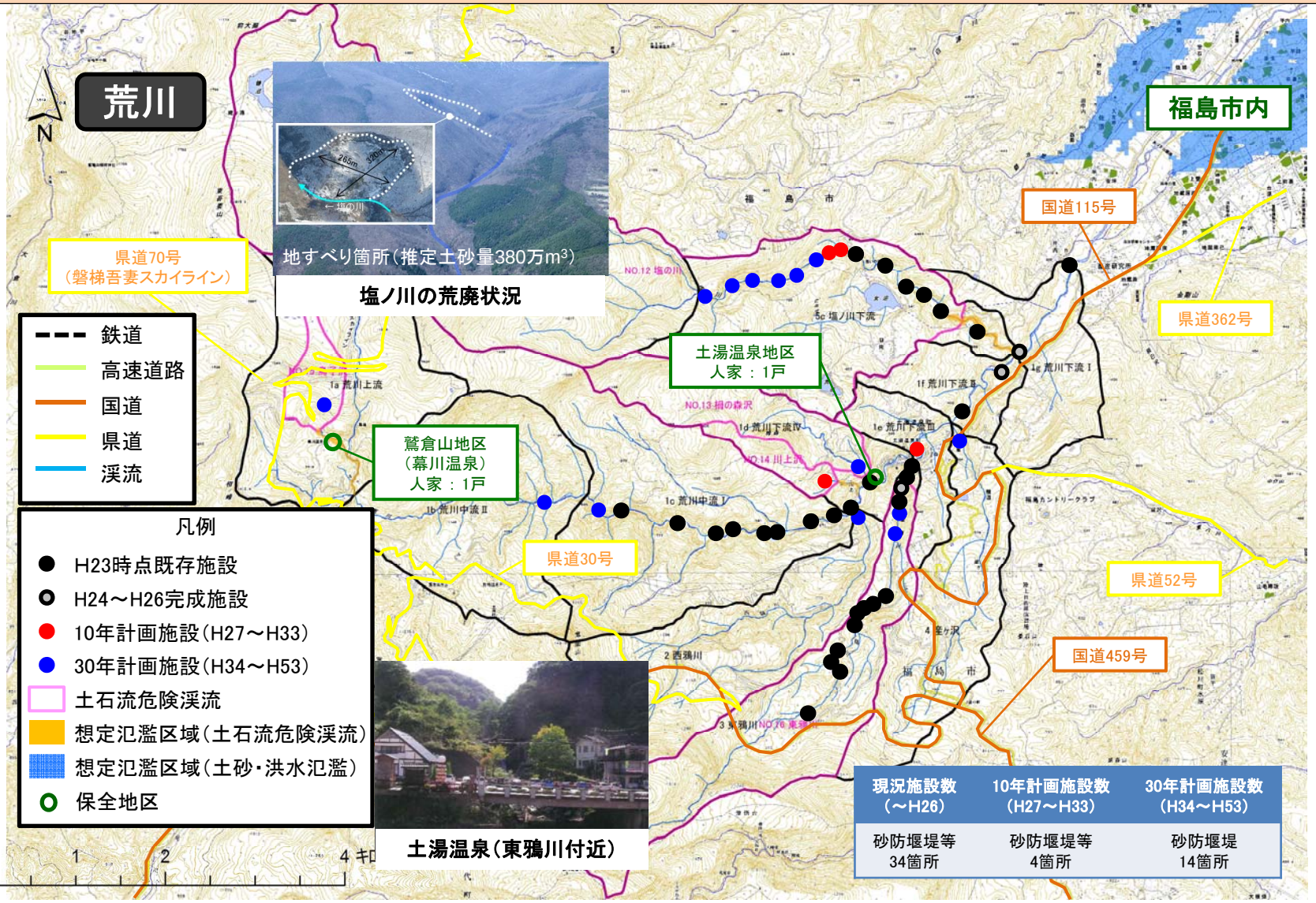


現況施設数（～H26）	10年計画施設数（H27～H33）	30年計画施設数（H34～H53）
砂防堰堤 14箇所	砂防堰堤 5箇所	砂防堰堤等 19箇所

7.施設配置計画［荒川流域］

① 概ね10年間の整備では、国道115号などの重要交通網や福島市街地の被害を軽減するため荒廃の著しい塩ノ川及び砂防施設のない土石流危険渓流（土湯温泉地区）の整備を優先する（4箇所の整備予定）。

② 概ね30年間の整備では、重要交通網及び福島市街地の被害を軽減するため塩ノ川、荒川本川の上流荒廃地、及び砂防施設のない土石流危険渓流（鷲倉山地区）の整備を実施する（14箇所の整備予定）。



現況施設数（～H26）	10年計画施設数（H27～H33）	30年計画施設数（H34～H53）
砂防堰堤等 34箇所	砂防堰堤等 4箇所	砂防堰堤 14箇所

8. 事業の投資効果[ソフト対策]

- ◆ 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（ワイヤセンサー、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（あづまやま）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ー、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で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）



川上第1堰堤（荒川）

土石流監視システム



『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、関係機関と一堂に会した防災訓練を実施。



災害対策現地本部訓練（1）



災害対策現地本部訓練（2）



対策本部に画像提供

『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(庭塚小)の様子



立体模型を使った泥流実験

9. 事業の投資効果[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、観光振興や歴史教育への活用を促進。
- ◆ 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。
- ◆ 動植物の生態調査を実施。過去に貴重種などが生育・生息する環境で工事を行った際は、有識者等の助言を踏まえながら、魚道整備や貴重種の移植を実施した。今後同様の状況で実施する工事は改めて有識者の助言を仰ぎ実施予定。

【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。



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）

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1堰堤　：昭和12年　7月31日
- ○ 荒川第2堰堤　：昭和13年　6月30日（主堰堤）
  ：昭和16年　6月25日（副堰堤）
- ○ 荒川第3堰堤　：昭和15年11月15日
- ○ 川上第1堰堤　：昭和21年　5月31日
- ○ 荒川第5堰堤　：昭和29年　3月31日
- ○ 荒川第6堰堤　：昭和25年12月29日
- ○ 荒川第7堰堤　：昭和26年10月26日
- ○ 荒川第8堰堤　：昭和27年　7月　7日
- ○ 荒川第4床固工　：昭和29年　3月31日

【東鴉川】
- ○ 東鴉川第1堰堤　：昭和26年　3月31日
- ○ 東鴉川第3堰堤　：昭和28年　3月31日
- ○ 東鴉川第4堰堤　：昭和32年12月17日

【塩の川】
- ○ 塩の川第1堰堤　：昭和29年10月27日
- ○ 塩の川第4堰堤　：昭和31年12月　9日

【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。



自然の段滝を再現した露岩風の砂防堰堤
（東鴉川（ひがしからすがわ）第２砂防堰堤, 平成11年完成）



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整備を行っている。（高湯第一砂防堰堤, 平成16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し、ダムサイトにある貴重な植物は移植を行い追跡調査を実施。



渓流魚が遡上する魚道の整備
（袖川（そでかわ）第１砂防堰堤, 平成１７年完成）





貴重種の移植
（エビネラン）

10. 事業の投資効果 ［中期的な目標による事業実施後の被害軽減効果と便益の内容］

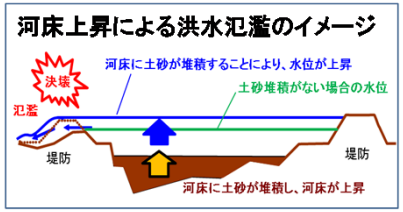
◆ 中期的な目標による事業実施により、福島市街地では人家等約5,900戸の土砂・洪水氾濫による被害を軽減。また、氾濫面積については約13,800千㎡を軽減。
◆ 土石流危険渓流では、人家等11戸、国道等約900mについて土石流による被害を軽減。

土砂・洪水氾濫被害の軽減効果

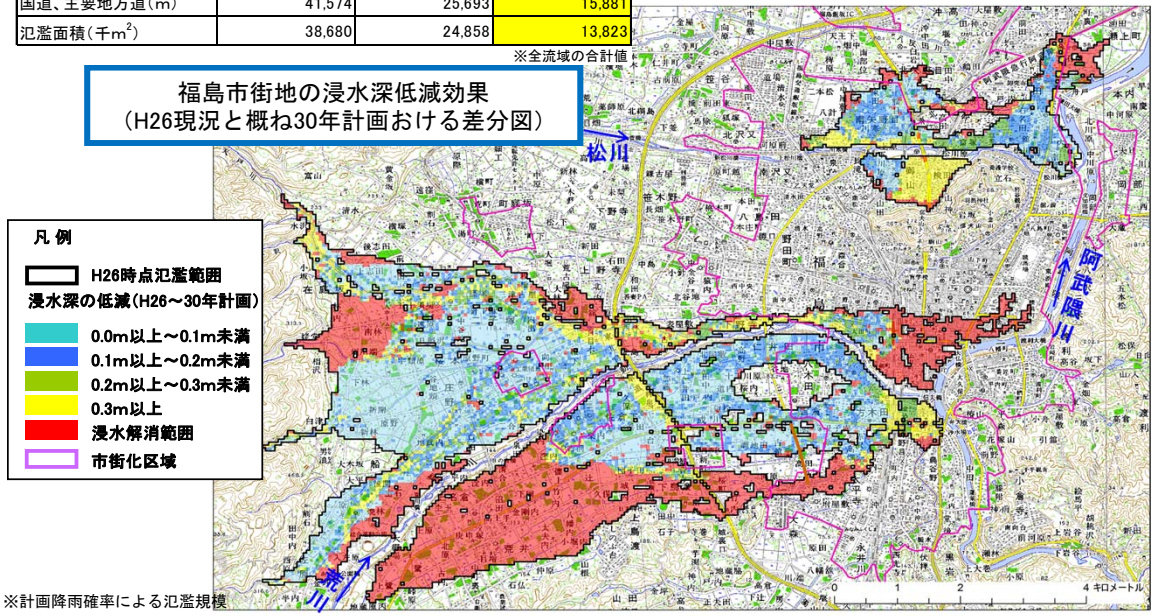
・土砂・洪水氾濫被害の軽減効果（※全流域の合計値）

項目	主な被害数量		軽減効果
	現況（H26末）	概ね30年後（H53末）	
浸水家屋数（戸）	19,454	13,555	5,899
国道、主要地方道（m）	41,574	25,693	15,881
氾濫面積（千m²）	38,680	24,858	13,823

※全流域の合計値



福島市街地の浸水深低減効果
（H26現況と概ね30年計画おける差分図）



※計画降雨確率による氾濫規模

土石流氾濫被害の軽減効果

・土石流氾濫被害の軽減効果（※全流域の合計値）

項目	主な被害数量		軽減効果
	現況（H26末）	概ね30年後（H53末）	
浸水家屋数（戸）	73	63	11
国道、主要地方道（m）	6,037	5,169	868
想定死者数（人）	24	21	3
氾濫面積（千m²）	1,744	1,493	251

※全流域の合計値

土石流危険渓流：土石流発生の危険性があり、人家や公共施設に被害を生じるおそれのある渓流





便益の内容

●便益の計上条件
①洪水・土砂氾濫及び土石流による被害を対象。
②氾濫シミュレーションに基づき、確率規模毎の想定氾濫区域を設定。
「氾濫区域の被害を算定。」
③土石流による被害計上区域は、土石流危険渓流に準じて設定。
④人身被害（逸失利益、精神的損害額）は、土石流による被害計上区域を対象として計上。

●計上される便益項目
①直接被害
・一般資産：家屋等被害　　・農作物：水田や畑の被害
・公共土木施設等：道路や公共施設等被害
②間接被害
・営業停止被害：事業所の営業停止損失、交通途絶被害、発電所被害、観光被害
・応急対策費用：家計及び事務所の清掃労働や代替活動費用、
国・地方公共団体の緊急対策費用
・人的被害：土石流による想定死者、それによる精神的損害額

11. 事業の投資効果 ［中期的な目標による整備　便益項目一覧］

◆ 今回評価時の便益　628億円（現在価値化）

項目		今回評価※	
		現在 価値化前	現在 価値化後
便益B	便益（一般資産）	1,043億円	215億円
	便益（農作物）	19億円	4億円
	便益（公共土木）	1,722億円	355億円
	便益（営業停止損益）	57億円	12億円
	便益（家庭における応急対策費用）	31億円	7億円
	便益（事務所における応急対策費用）	13億円	3億円
	便益（人的被害）	11億円	2億円
	便益（国・地方公共団体の応急対策費用）	65億円	13億円
	便益（交通途絶被害）	21億円	4億円
	便益（観光被害）	40億円	8億円
残存価値		億円	5億円
総便益（残事業）		3,022億円	628億円

※平成26年を基準年として現在価値化した値

12. 事業の投資効果 ［費用対効果分析］

◆ 費用対効果分析結果：［中期的な目標による整備］Ｂ／Ｃ＝2.8［残事業］Ｂ／Ｃ＝3.0

費用対効果分析[H23前回評価とH26今回評価の対比表]

項　目			前回評価（H23）		今回評価（H26）	
			中期的な目標による整備（H24～H53）		残事業（H27～H53）	
			現在価値化前	現在価値化	現在価値化前	現在価値化
総費用（C）	建設費	①	366億円	207億円	336億円	198億円
	維持管理費	②	34億円	4億円	52億円	8億円
	総費用	①+②	400億円	211億円	388億円	206億円
総便益（B）	便益	④	2,753億円	579億円	3,022億円	623億円
	残存価値	⑤	—	5億円	—	5億円
	総便益	④+⑤	2,753億円	583億円	3,022億円	628億円
費用便益比(CBR)B/C(判定基準：1.0より大きい)			—	2.8	—	3.0
純現在価値(NPV)B－C(判定基準：0より大きい)			—	372億円	—	422億円
経済的内部収益率(EIRR)(判定基準：4%以上)			—	12.40%	—	12.82%

注）表示桁数の関係で計算値が一致しないことがある。

13. 事業の投資効果 ［感度分析］

◆ 感度分析結果：［中期的な目標による整備］Ｂ／Ｃ＝2.5～3.1 ［残事業］Ｂ／Ｃ＝2.7～3.4

項　目		基　本 ケース	感度分析					
			事業費変動		事業期間（工期）変動		便益変動	
			＋10%	－10%	＋10%	－10%	＋10%	－10%
中期的な目標 による整備 (H24～H53)	費用C[億円]（現在価値）	211	232	191	201	223	212	212
	便益B[億円]（現在価値）	583	584	583	558	610	641	525
	費用便益比　Ｂ／Ｃ	2.8	2.5	3.1	2.8	2.7	3.0	2.5
残事業 (H27～H53)	費用C[億円]（現在価値）	206	226	187	197	217	206	206
	便益B[億円]（現在価値）	628	629	628	599	661	691	566
	費用便益比　Ｂ／Ｃ	3.0	2.8	3.4	3.0	3.1	3.3	2.7

注）基本ケースをベースに、費用Cおよび便益Bを残事業の平成27年度以降変動させて感度分析を実施した。

注）表示桁数の関係で計算値が一致しないことがある。

14. 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。
- 福島県の社会経済活動を担う重要交通網、松川・荒川沿川に県都福島市の主要な市街地を抱えており、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、重要交通網、松川・荒川沿川にある主要市街地への土砂・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

- 残存型枠を使用することで、足場、型枠を取り除く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）や農業（果樹園など）が発達しており、産業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（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、事業の早期完成に努めてください。
  また、県の費用負担に対する全面的な支援と事業が完了するまでの安定した予算の確保をお願いします。
- 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、多くの重要交通網や温泉等観光資源が存在するなど、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る。Ｂ／Ｃは１．０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に努めつつ「事業継続」が妥当である。

資　料　1－2

河川関係事業

阿武隈川水系直轄砂防事業

平成２６年１２月　５日

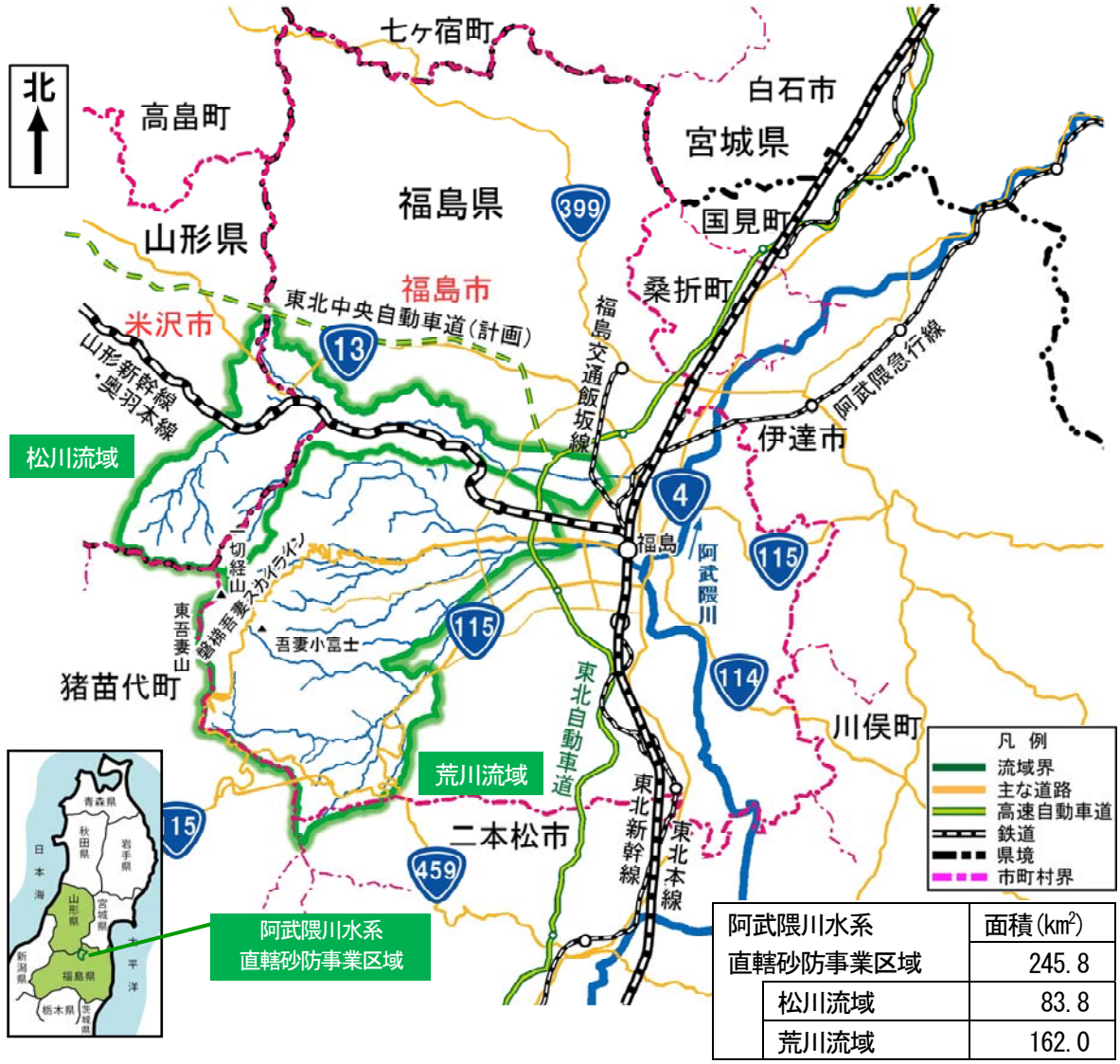
国土交通省　東北地方整備局

				平成 23 年再評価後 3 年経過	
事業名		阿武隈川水系直轄砂防事業		事業主体	東北地方整備局
事業の概要	事業区間	福島県 福島市（荒川流域，松川流域） 山形県 米沢市（松川流域）		事業内容	主要施設：砂防堰堤、床固工、遊砂地、流路工
	建設事業着手	昭和 11 年度			
	中期的な目標による整備事業費	366 億円（H24 年度～H53 年度）	残事業費	336 億円（H27 年度～H53 年度）	

事業背景と目的

・阿武隈川流域は、吾妻山の火山活動に伴う噴出物と温泉作用等で変質した脆弱な地質が広く分布するため、過去の災害時には流出した土砂や洪水により、下流での河床上昇などが生じやすく、洪水氾濫など甚大な被害が発生している。
・このため昭和 11 年度から直轄砂防事業に着手した。
・直轄砂防事業によって、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。

位置図

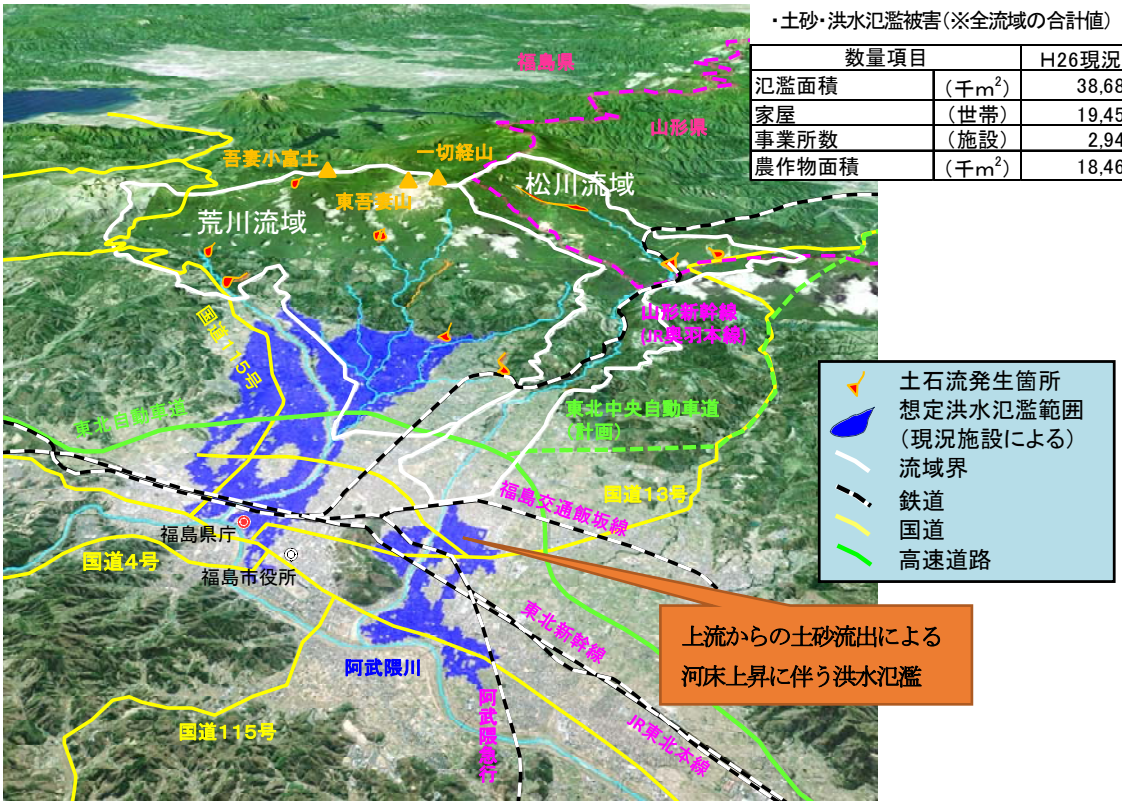


阿武隈川水系直轄砂防事業区域	面積(km²)
	245.8
松川流域	83.8
荒川流域	162.0

事業を巡る社会経済情勢等の変化

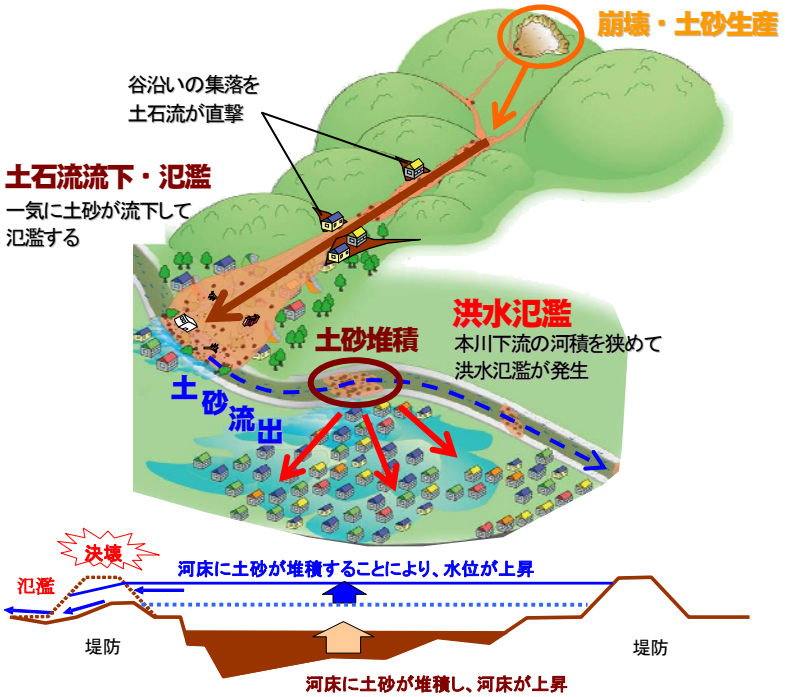
● 砂防事業の概要

・阿武隈川流域では、上流域の山間部では豪雨時の土石流等による土砂流出により、下流域では流出土砂が河床に堆積して水位が上昇することで、多くの土砂・洪水氾濫被害を引き起こしてきた。
・当該流域において土砂災害が発生すると、上流山間部の集落・温泉等観光施設、下流域の福島市街地や重要交通網（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）などに甚大な被害が発生する。
・このため、砂防堰堤等により上流域から土砂流出を抑制し、流域内における土石流災害および下流域の洪水、土砂氾濫被害を軽減させる。



・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m^2）	38,680
家屋	（世帯）	19,454
事業所数	（施設）	2,946
農作物面積	（千m^2）	18,464



事業を巡る社会経済情勢等の変化

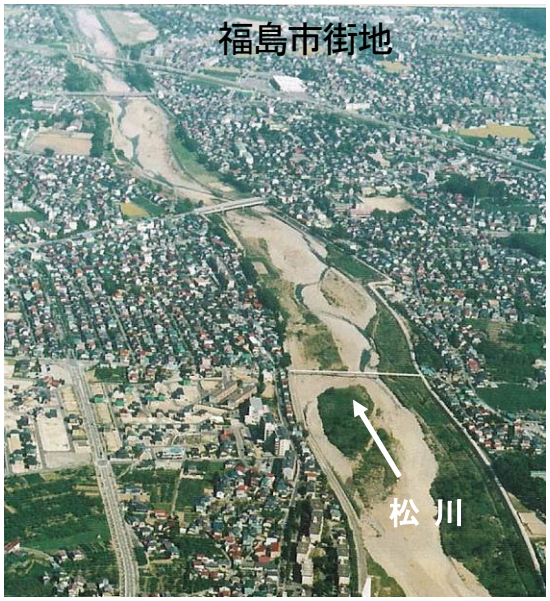
● 流域の地形

・ 松川・荒川の各流域は、有史以降も噴火を繰り返している活火山吾妻山を源頭部に有しており、市街地の西部には長期にわたり吾妻山から流出した土砂により形成された複数の扇状地地形が分布する。

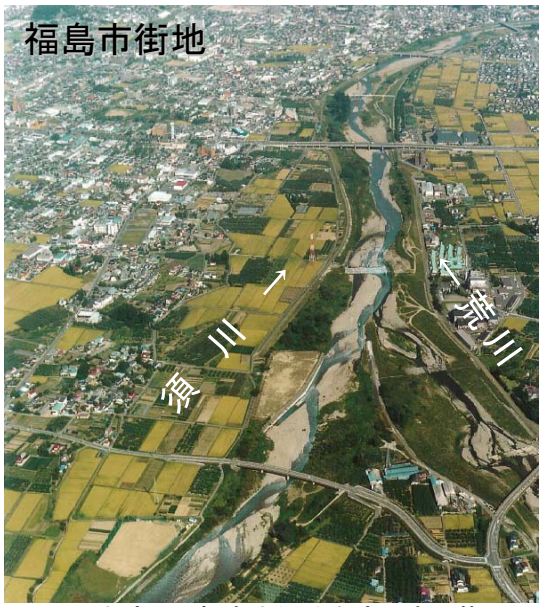


＜吾妻山の主な噴火活動＞
1711(正徳元)頃：噴火
1810～1820(文化・文政)頃：噴火
1893～1895(M26～28)：噴火,2名死亡
1950(S25)：小噴火
1952(S27)：小噴火
1977(S52)：小噴火

吾妻山と福島市街地の位置関係



福島市街地に近接した区間を流下する松川



須川と合流して福島市街地を流下する荒川

事業を巡る社会経済情勢等の変化

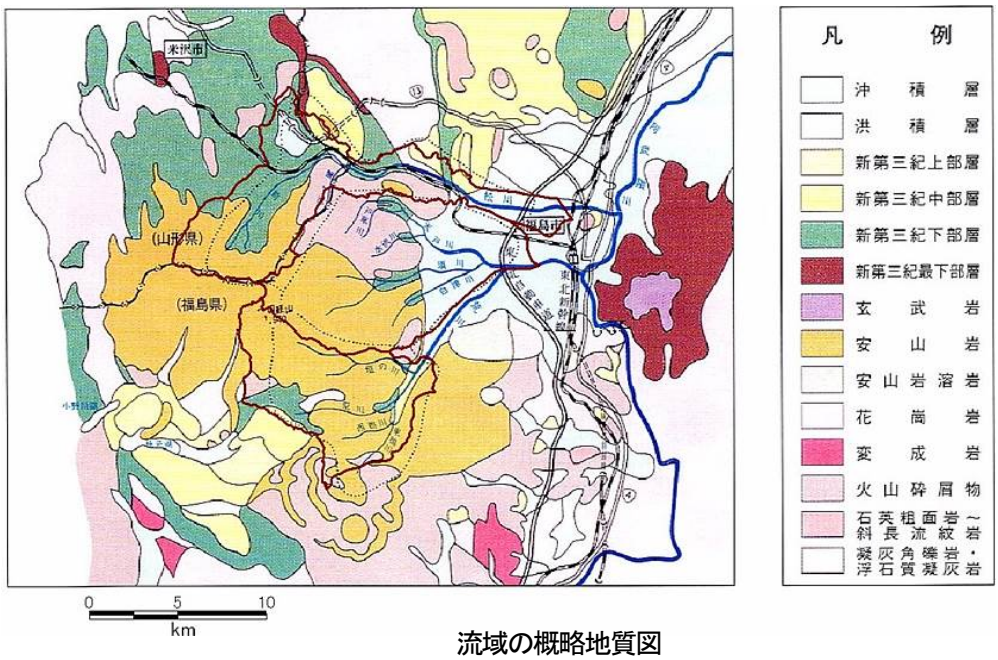
● 流域の地質

阿武隈川水系直轄砂防事業区域の地質は主として凝灰角礫岩や泥岩からなる新第三紀層を基盤とし、これを吾妻山周辺では吾妻山起源の第四紀火山噴出物（安山岩、安山岩溶岩、火山砕屑物等）が、福島盆地では洪積層・沖積層が覆う構造となっている。

荒川流域では、ほぼ全域に安山岩層が広く分布している。これらは凝灰角礫岩や火山砕屑物を伴い、温泉変質作用により脆弱化している場合がある。

松川流域および須川流域では、上流部は安山岩層・火山砕屑物よりなり谷底部には新第三紀層が露出しているが福島盆地部では洪積層・沖積層に覆われている。

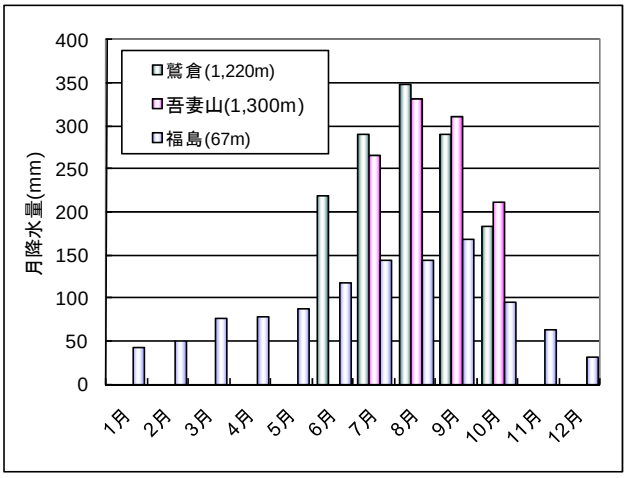
このように当区域は新第三紀、第四紀に形成された比較的新しい堆積物に覆われており、これらが侵食されることにより多くの土砂移動現象が発生している。



流域の概略地質図

● 流域の気象

流域周辺の月別降水量の平年値は、高標高部の観測点である鷲倉（標高 1,220m）と吾妻山（同 1,300m）の観測所では、平地の福島観測所（同 67m）に比べ、およそ２倍の降水量を記録している。



月別降水量（主要観測所）

（気象庁資料より作成「平年値」1971-2000、鷲倉の観測期間は6～10 月、吾妻山の観測期間は 7～10 月）

事業を巡る社会経済情勢等の変化

● 流域の荒廃状況

・当事業区域の上～中流には吾妻山の火山噴出物、侵食で崩れやすい第三紀堆積岩類や風化しやすい花崗閃緑岩（かこうせんりょくがん）など多様な地質が分布している。これらの地質の一部は温泉作用や風化作用により非常に脆くなっており、大量の土砂を生産しやすい。

・渓床には、上流域の崩壊地などから流出してきた土砂が厚く堆積している。

・河床勾配が急なため、これらの不安定な土砂が下流域へ流出しやすい。



脆弱な火山噴出物に起因する活発な土砂生産状況
（松川支川 前川（まえかわ）上流）



姥滝沢（うばたきさわ）第５堰堤の満砂した堆砂敷の状況
（荒川支川 須川）

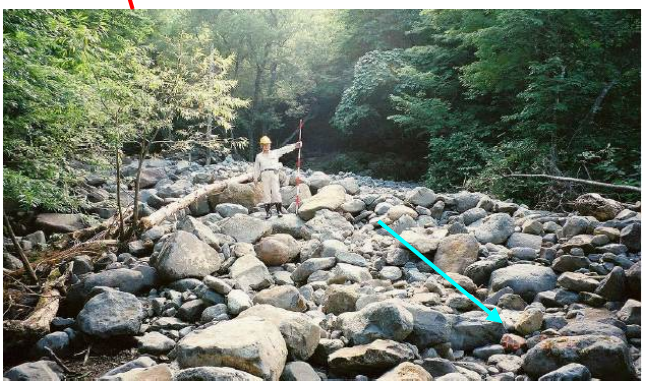




荒川第５堰堤の満砂した堆砂敷の状況



荒川上流域に多く分布する崩壊地群



渓床に堆積する不安定な土砂分布状況
（荒川支川 東鴉川）

事業を巡る社会経済情勢等の変化

● 主要な災害

・阿武隈川流域では、山間部では主に土石流災害、下流域では多量の土砂を含んだ濁流や洪水氾濫などによる土砂災害が発生し、大きな被害を受けてきている。

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	集中豪雨で、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)氾濫、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棟、床上浸水家屋1,171棟。
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。
平成10年	蟹ヶ沢地すべりの活動が活発化。
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棟、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。

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

● 土砂災害による主な被災状況

【昭和 13 年 9 月　土石流災害】

・土湯(つちゆ)温泉(当時の土湯村)で土石流が発生し、家屋流失 5 戸、温泉 1 箇所、道路流失等の被害が発生した。



位置図

山間部

平野部(福島盆地)



東 鴉(ひがしからす)川で発生した土石流による被害状況（土湯温泉）

事業を巡る社会経済情勢等の変化

【平成元年 8 月　台風 13 号による被災状況】

・松川流域の姥湯温泉付近で土石流が発生し、温泉施設の被災および唯一の通行路である市道が被災し、旅館は一次孤立化した。宿泊客と従業員（計 20 名程度）は高台へ自主避難した。

・松川下流の上松川橋付近で濁流により福島交通飯坂線の鉄道橋脚が転倒し鉄道が途絶した。

・荒川では 4 箇所で洗掘により堤防が決壊する被害が発生した。荒川を横断する荒川橋にて橋台周辺が洗掘されるなどの被害が生じた。また、荒川では大量の土砂を含んだ泥水が流下し、佐倉下地区で河床に土砂が最大 2.9m 堆積するなど河積が著しく阻害された。



土石流により被災した姥湯温泉への市道





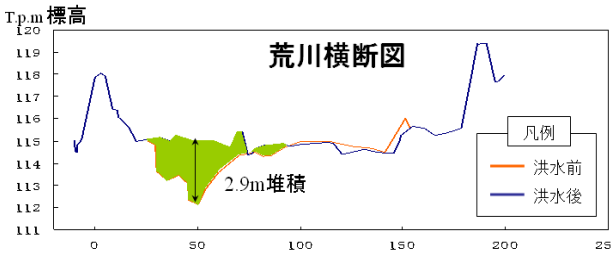
濁流により橋脚が転倒した福島交通飯坂線の鉄道橋（上松川橋付近）







河道の中に土砂がたまり、流向が蛇行することで局所洗掘を起こしている。



河道内に大量の土砂が堆積した荒川（佐倉下地区）の状況

事業を巡る社会経済情勢等の変化

【平成 10 年 9 月　台風 5 号による被災状況】

・台風５号の接近、通過により１５日夜から１６日にかけ福島市の吾妻山で 24 時間雨量 290㎜の豪雨により、荒川の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 戸などの被害が発生した。





破堤箇所の状況（日の倉橋付近）



破堤箇所から流出した玉石

・松川上流蟹ヶ沢左岸の国有林内で、面積約 100ha、移動土塊量約 4 千 5 百万 m^3 の大規模な地すべりが発生した。その後、大量の不安定土砂が河床に堆積した。



蟹ヶ沢地すべりの活動による土砂生産状況

【平成 18 年 10 月　大雨による被災状況】

・姥湯温泉の直上流斜面で崩壊が発生した（崩壊土砂量：約 6 千 m^3、土石流 として流下し約 30mにわたり河道を閉塞）。姥湯温泉の施設の一部が流失し、露天風呂が土砂により埋没した。

・近傍の姥湯温泉および下流域に対して著しい土砂災害を及ぼす恐れがあることから、緊急復旧工事として土砂を撤去した。平成 26 年現在、土砂災害再発の防止のため床固工、帯工が整備された。



平成 18 年 10 月の土石流発生状況
（姥湯温泉付近）



事業を巡る社会経済情勢等の変化

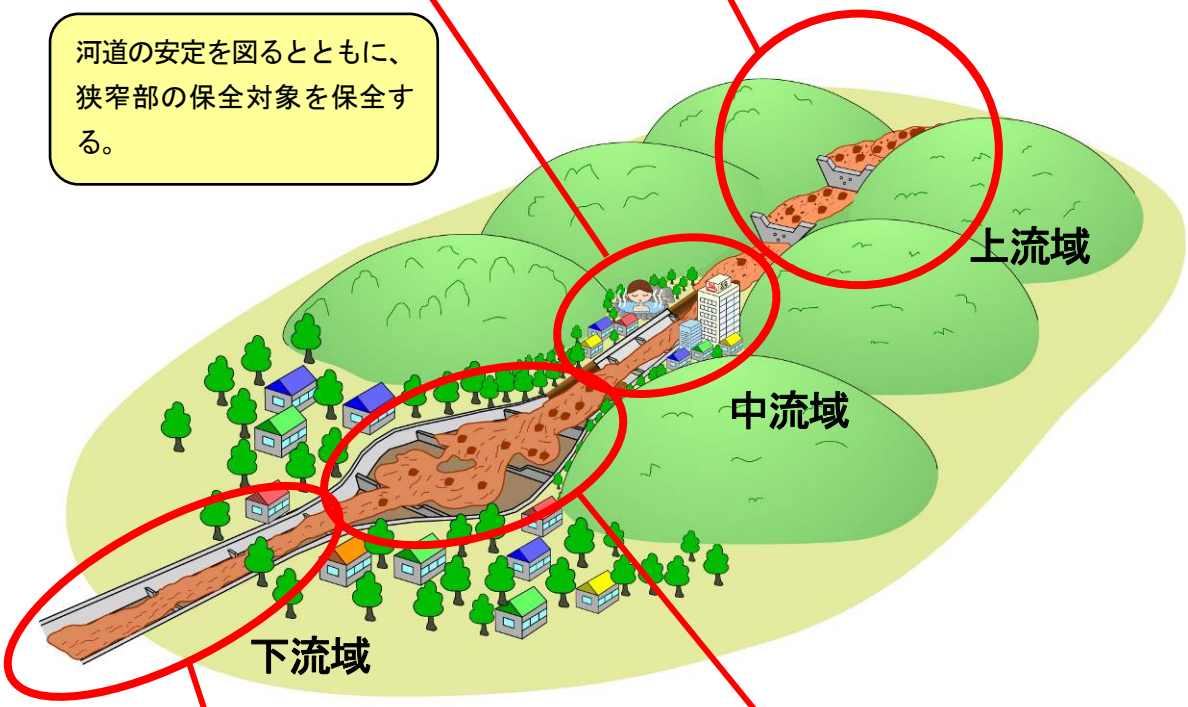
● 直轄砂防区域における砂防事業の目的と効果

砂防堰堤群

土砂を一時的に貯留（調節）することにより、土砂が一気に流下することを防ぎ、下流で土砂が氾濫しにくくする。
（土砂の調節効果）

渓流保全工
（護岸・床固工・帯工）

河道の安定を図るとともに、狭窄部の保全対象を保全する。



遊砂地

谷出口の広い川幅を持つ地形を利用して上流から流下する土砂や洪水の威力を弱め、土砂等を下流に安全に流下させる。また、扇状地（せんじょうち）に特有な流路変動を防止する。

流路工
（護岸・床固工・帯工）

護岸は、堤防の侵食を防止する。
床固工・帯工は、護岸基礎部の侵食を防いだり、河床を安定化させることにより河床の侵食や土砂の異常堆積を防ぐ。

事業を巡る社会経済情勢等の変化

● 周辺における社会基盤等の形成

・当事業区域の下流には県庁所在地である福島市が位置し、その氾濫域には人口と工業団地等の資産が集中している。また、国道 4 号、国道 13 号、国道 115 号、東北自動車道、山形新幹線、東北新幹線などの重要交通網が想定洪水氾濫範囲内を通っている。

・上流域の山間部には、集落のほか、複数の温泉（姥湯、滑川（なめかわ）、五色（ごしき）、土湯、高湯（たかゆ）、微温湯（ぬるゆ））や観光地である浄土平が分布している。

・荒川は「特に地域住民等による主体的かつ持続的な水環境の保全活動が行われているもの」として環境省より平成の名水百選に選ばれている。水質においても東北地方整備局の調査により東北においては 10 年連続で 1 位となっている（H24 調査対象：東北 22 河川）。

・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。これらの施設を新たな観光資源とした地域づくり活動が住民主体で進められている。

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（副堰堤）	○ 東鴉川第1堰堤	：昭和26年 3月31日
		○ 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)

事業を巡る社会経済情勢等の変化

● 渓流利用状況

流域内の渓流付近では、温泉街や河川敷等で散策路や親水公園、アウトドアイベントなどに利用されている。



砂防堰堤の周囲に整備された
温泉街の散策路や吊り橋



温泉街の景観や親水性に配慮した
東鴉川第２砂防堰堤



荒川クロスカントリーの様子



河川敷での芋煮会の様子

● 豊かな自然による景勝地

荒川の上流域には活火山のダイナミックな景勝を楽しむ観光客や登山客が多く訪れる。

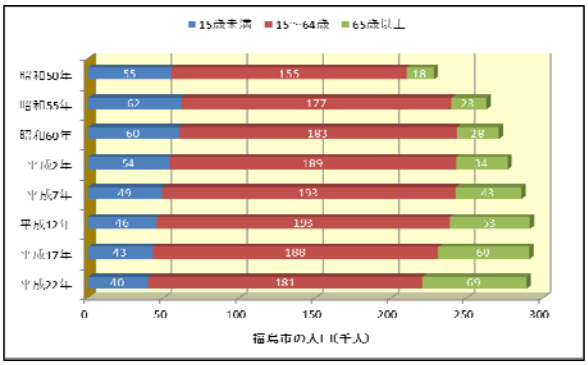


● 事業に係わる地域の人口、資産等の変化

生活、産業を維持する側面から、保全すべき人命や資産は多い。

人口の推移（福島市）

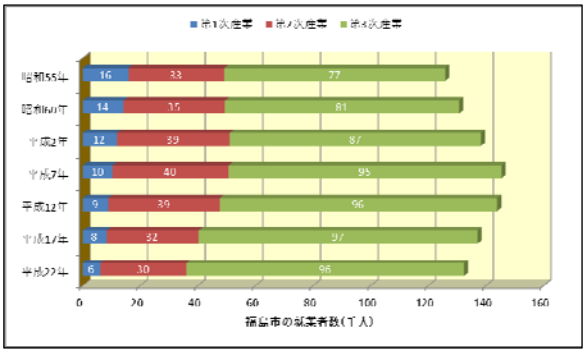
・人口は増加傾向であったが近年は横ばいに推移。
・少子高齢化が進行。65 歳以上の人口比率は H22 時点で約 24%。



（国勢調査結果より）

産業別就業者数（福島市）

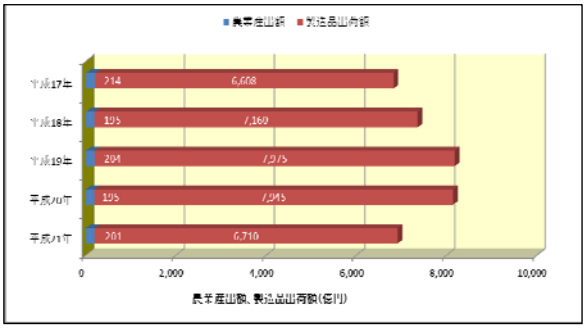
・就業者人口は、平成 7 年をピークに減少傾向。第１次産業、第２次産業が減少している一方、第３次産業は増加している。



（福島市の統計 2011 より（国勢調査結果））

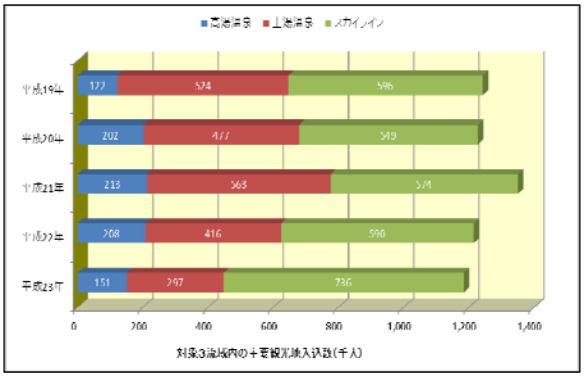
農業生産額・製造品出荷額（福島市）

・農業産出額は横ばい～微減傾向。
・製造品出荷額は平成 20 年まで増加傾向にあったが、平成 21 年は減少している。



主要観光地の入込数（福島市）

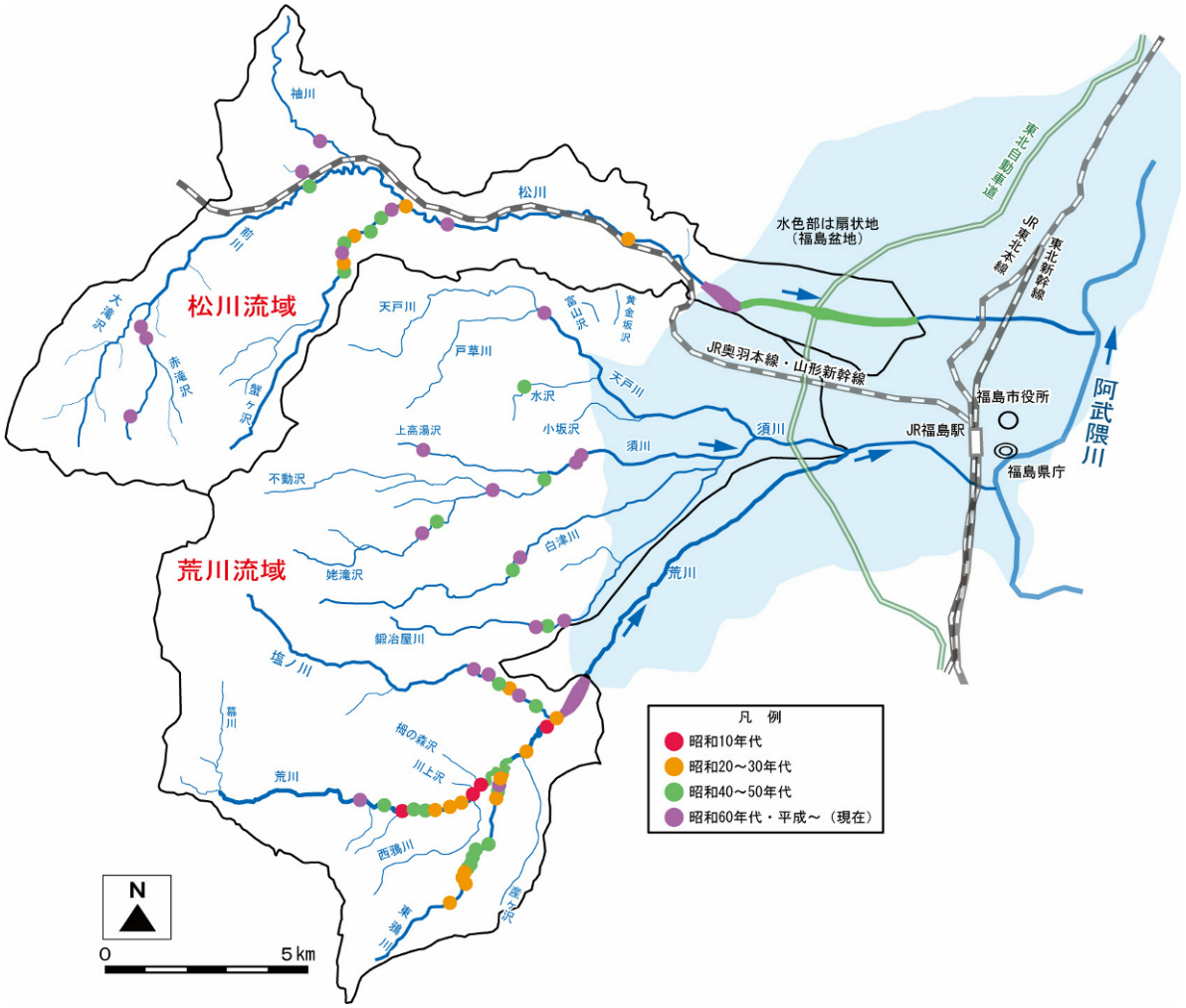
・主要観光地の入込数は、平成 21 年をピークに減少傾向。土湯温泉、高湯温泉は減少している一方、スカイラインは増加している。



（H24 福島県統計資料より）

事業の進捗状況

● これまでの整備状況



松川流域

第１段階：
S25 直轄化後、山間部の土砂流出が多い松川本川、支川前川、蟹ヶ沢の砂防堰堤を整備。

第２段階：
S39 以降、上流域からの大量の土砂流出に備えて、下流の市街地区間に氾濫防止を主目的とした護岸等流路の整備に着手。

第３段階（～現在）：
山間部で土石流や地すべり災害が生じているため砂防堰堤を整備し、市街地に入る谷出口では松川遊砂地、下流区間では護岸・床固・帯工等流路を整備中。

荒川流域

S11～戦前	S20～30 年代	S40～50 年代	S60 年代～現在
第１段階： 荒川の谷出口付近で氾濫が多発し、土湯温泉でも土石流災害が発生したことから、荒川本川で砂防堰堤を整備。	**第２段階：** 上流域から大量の土砂流出に備えて、荒川本川や土砂流出の多い支川東鴉川、塩ノ川で砂防堰堤整備を実施。	**第３段階：** 観光地開発が進む土湯温泉街を保全するため荒川流路工を整備し、山間部では砂防堰堤の整備を進めた。また、市街地が西側へ拡大したため須川や土砂流出の多い支川で砂防堰堤を整備。	**第４段階（～現在）：** 市街地に至る谷出口では荒川遊砂地を整備した。山地部では土砂流出の多い塩ノ川、須川や主要支川に砂防堰堤を整備中。

事業の進捗状況

● 阿武隈川水系直轄砂防事業の整備計画

1．概ね 30 年間の目標と進捗状況

現況の土砂整備率約 46%を中期的な目標による整備計画（概ね 30 年間）に基づき、約 73%に引き上げ、松川・荒川沿川の土石流被害及び土砂流出に伴う土砂・洪水氾濫被害を防止・軽減することにより、流域の安全性を向上させる。

・福島県の行政・経済の中心的存在である福島市街地、地域の経済基盤となる産業等を支える重要交通網の土砂・洪水氾濫被害を防止・軽減するため、土砂生産が活発な支川に砂防施設を整備する。

・重要交通網、集落、温泉等観光施設の土石流被害を防止・軽減するため、関係する渓流に砂防施設を整備する。

各流域の整備目標

流域名	整備目標※1	現　況 施設数 ①	計画施設数 （概ね 30 年間） ②	概ね 30 年後 の施設数 （①+②）
松川流域	・土砂生産が活発な前川において施設整備を概成させ、福島市街地、重要交通網の洪水・土砂氾濫被害を軽減する。 ・土石流災害による、重要交通網の交通途絶防止、集落、温泉等観光施設の被害を防止・軽減する。	19	8	27
荒川流域	・土砂生産が活発な流域内の支川において砂防施設を概成させ、福島市街地、重要交通網の洪水・土砂氾濫被害を軽減する。 ・土石流災害による流域内の集落、温泉等観光施設の被害を防止・軽減する。	48	42	90
計		67	50	117

※1　本数値は、現在の流域の状況から作成した施設配置計画に基づいており、今後、新たな大規模崩壊の発生や、現地の詳細な調査結果によっては変更する可能性がある。

土砂整備率の推移

流域名	流域面積 （km²）	要整備 土砂量 （千 m³）※1	現況（H26 末）		概ね 30 年後（H53 末）	
			土砂整備量 （千 m³）※2	土砂整備率 （%）※3	土砂整備量 （千 m³）※2	土砂整備率 （%）※3
松川流域	83.8	6,360	2,939	46%	4,646	約 73%
荒川流域	162.0	7,879	3,542	45%	5,785	約 73%
計	245.8	14,239	6,481	46%	10,431	約 73%

※1 要整備土砂量とは、150 年確率降雨で流出する有害な土砂量をいう。
※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をいう。
※3 土砂整備率とは、土砂整備量の要整備土砂量に占める割合をいう（＝土砂整備量／要整備土砂量）。

事業の進捗状況

2．概ね 10 年間の目標と進捗状況

① 松川流域では、福島市街地、重要交通網保全のため、荒廃の著しい流域の砂防施設を整備するとともに、孤立化等の土石流災害防止するため、土石流危険渓流の整備を推進する。
② 荒川流域では、福島市街地、重要交通網保全のため、基幹となる砂防施設を整備するとともに、集落及び温泉等観光施設の保全のため、関係する渓流の整備を推進する。

各流域の整備目標

流域名	整備目標※1	現　況 施設数 ①	計画施設数 (概ね 10 年間) ③	概ね 10 年後 の施設数 (①+③)
松川流域	・荒廃の著しい前川中流域の整備を推進し、重要交通網及び福島市街地の洪水・土砂氾濫被害を軽減する。 ・砂防施設の無い土石流危険渓流の整備を推進し、孤立化等の土石流災害を防止・軽減する。	19	2	21
荒川流域	・各渓流の基幹となる施設整備を推進し、福島市街地の洪水・土砂氾濫被害を軽減する。 ・集落及び温泉等観光施設が多く存在する土石流危険渓流の施設整備を推進し、土石流災害による被害を防止・軽減する。	48	9	57
計		67	11	78

※1　本数値は、現在の流域の状況から作成した施設配置計画に基づいており、今後、新たな大規模崩壊の発生や、現地の詳細な調査結果によっては変更する可能性がある。

土砂整備率の推移

流域名	流域面積 (km²)	要整備 土砂量 (千 m³)※1	現況(H26 末)		概ね 10 年後(H33 末)	
			土砂整備量 (千 m³) ※2	土砂整備率 (%) ※3	土砂整備量 (千 m³) ※3	土砂整備率 (%) ※3
松川流域	83.8	6,360	2,939	46%	3,043	約 48%
荒川流域	162.0	7,879	3,542	45%	4,034	約 51%
計	245.8	14,239	6,481	46%	7,077	約 50%

※1 要整備土砂量とは、150 年確率降雨で流出する有害な土砂量をいう。
※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をいう。
※3 土砂整備率とは、土砂整備量の要整備土砂量に占める割合をいう（＝土砂整備量／要整備土砂量）。

事業の進捗状況

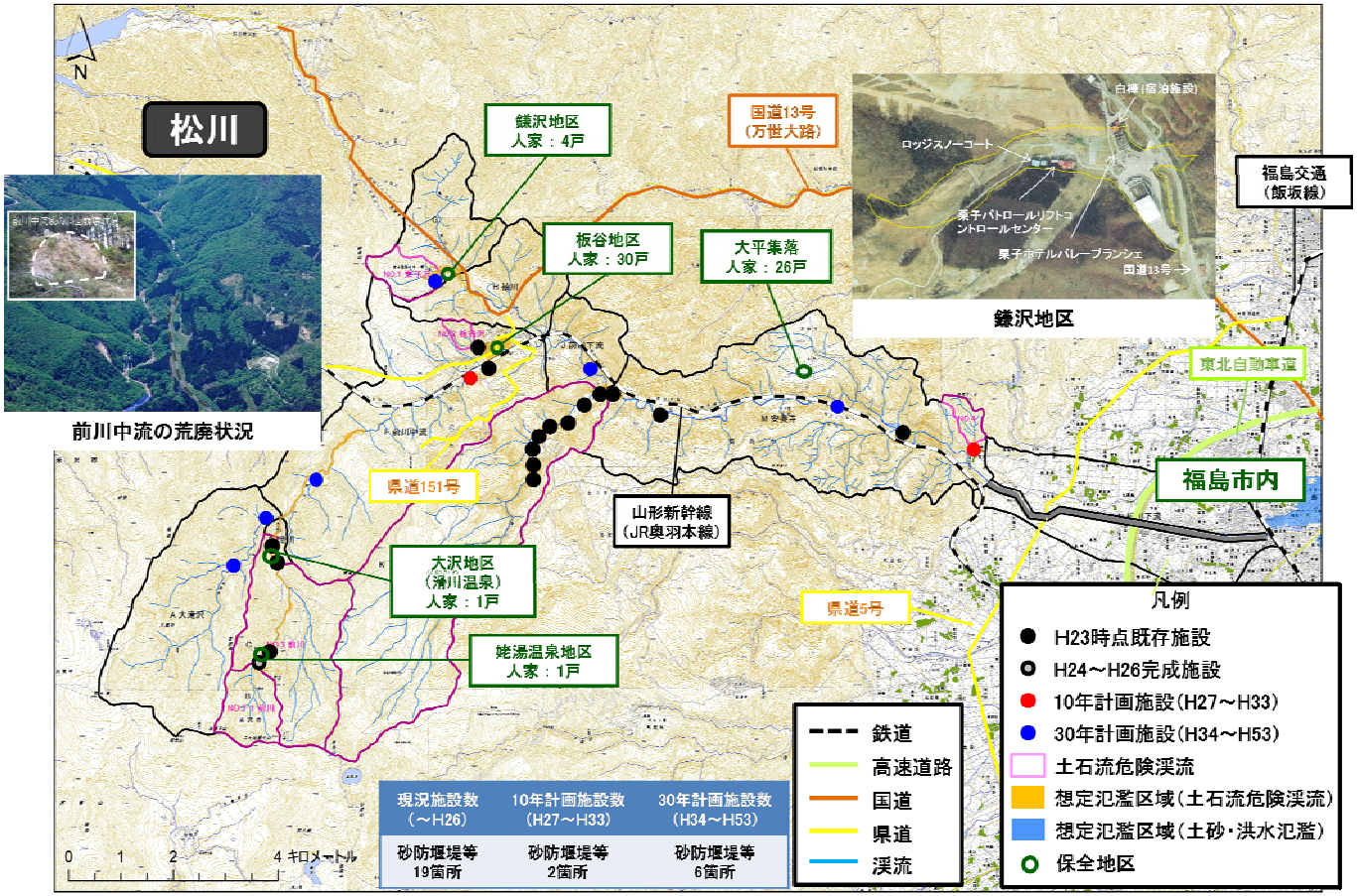
● 阿武隈川水系直轄砂防事業の施設配置計画（1）

流域ごとの施設配置計画（松川流域）

松川流域

① 概ね 10 年間の整備では、山形新幹線（ＪＲ奥羽本線）、国道 13 号などの重要交通網及び福島市街地の被害軽減するため荒廃の著しい前川中流及び砂防施設のない土石流危険渓流（大笹生地区）の整備を優先する（2 箇所の整備予定）。

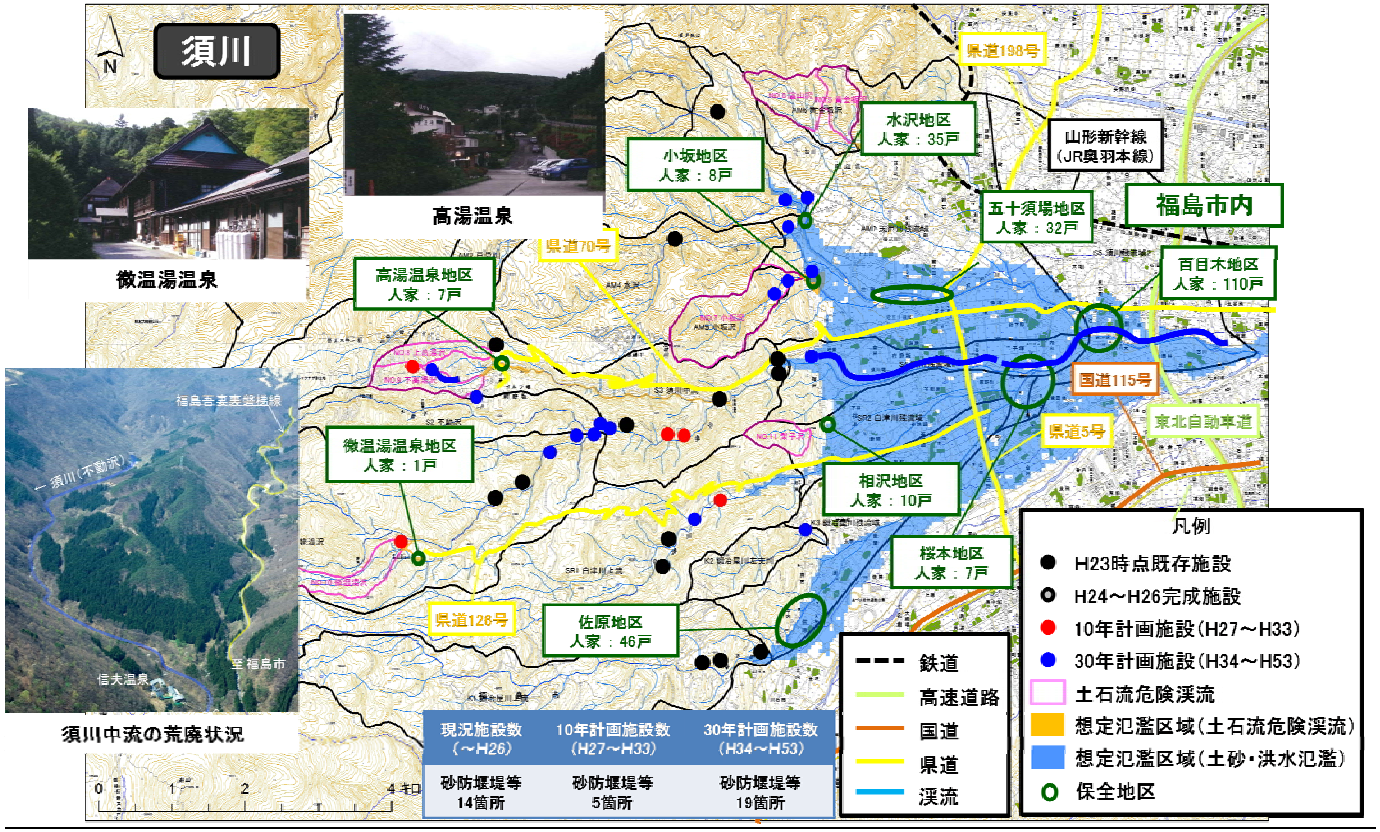
② 概ね 30 年間の整備では、重要交通網及び福島市街地の被害を軽減するため松川本川及び上流荒廃地、及び砂防施設のない土石流危険渓流（鎌沢（かまのさわ）地区）の整備を実施する（6 箇所の整備予定）。



● 阿武隈川水系直轄砂防事業の施設配置計画(2)

流域ごとの施設配置計画（荒川流域支川（須川流域））

荒川流域支川（須川流域）
① 概ね 10 年間の整備では、県道 70 号、126 号などの重要交通網や福島市街地の被害を軽減するため荒廃の著しい須川中流及び砂防施設のない土石流危険渓流（高湯温泉地区、微温湯温泉地区）の整備を優先する（5 箇所の整備予定）。 ② 概ね 30 年間の整備では、重要交通網及び福島市街地の被害を軽減するため上流荒廃地や主要支川、及び砂防施設のない土石流危険渓流（小坂（こさか）地区）の整備を実施する（19 箇所の整備予定）。



● 阿武隈川水系直轄砂防事業の施設配置計画(3)

流域ごとの施設配置計画（荒川流域）

荒川流域
① 概ね 10 年間の整備では、国道 115 号などの重要交通網や福島市街地の被害を軽減するため荒廃の著しい塩ノ川及び砂防施設のない土石流危険渓流（土湯温泉地区）の整備を優先する（4 箇所の整備予定）。 ② 概ね 30 年間の整備では、重要交通網及び福島市街地の被害を軽減するため塩ノ川、荒川本川の上流荒廃地、及び砂防施設のない土石流危険渓流（鷲倉山（わしくらやま）地区）の整備を実施する（14 箇所の整備予定）。



事業の進捗状況

●主な砂防施設 の整備状況

整備計画に基づき、優先度の高い箇所から順次整備を進めている。



松川第１砂防堰堤（S27 完成）



松川第６砂防堰堤（H6 完成）



蟹ヶ沢第 10 砂防堰堤（H11 完成）



松川遊砂地（整備中）



須川第２砂防堰堤（H23 完成）



荒川第１砂防堰堤（S12 完成）



塩ノ川第６砂防堰堤（H21 完成）



荒川遊砂地 大暗渠砂防堰堤（H19 完成）

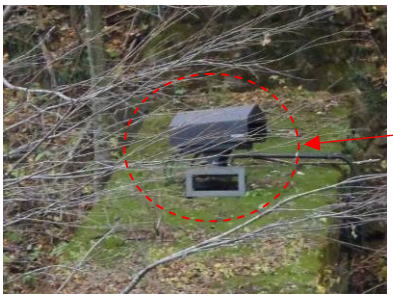
●ソフト対策の実施状況

【監視カメラによる流域の監視】

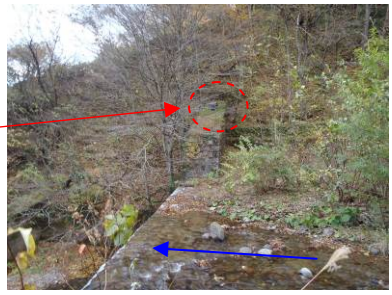
・ 阿武隈川水系直轄砂防流域では複数の監視カメラにより渓流の監視を実施しており、土石流が発生した際には関係機関に情報提供を実施している。



蟹ヶ沢上流の渓流監視カメラ



東鴉川上流の渓流監視カメラ



渓流監視カメラの設置状況

［監視観測体制］

・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している。万が一の際には情報を関係機関に発信。



土石流監視システムの監視機器位置図

［大規模土砂災害を想定した危機管理演習の実施］

・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正しい防災知識を習得するための出前講座を実施している。



災害対策現地本部訓練(1)



災害対策現地本部訓練(2)



吾妻山の火山噴火に関する出前講座

自然環境や景観への配慮

● 自然環境や景観への配慮

・ 当事業区域上流の大部分は磐梯朝日国立公園に指定されている。特に、高標高域の一部は特別保護地区に指定、流域の一部は「鳥獣保護区」、「森林生態系保護地域」に指定されている。

・ 渓流の利用状況を踏まえながら、良好な水と緑の空間を生かした整備を図るため、各分野の専門家や沿川住民と委員会や懇談会を実施し意見をも聞きながら整備を進めている。

・ 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し、ダムサイトにある貴重な植物については移植を行い追跡調査を実施している。

・ 歴史的景観に寄与した砂防堰堤の登録有形文化財登録及び周辺環境に調和した景観対策を実施。



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)



自然の段滝を再現した露岩風の砂防堰堤
（東鴉川第２堰堤）



河畔林が豊かな区間を流下する松川



スリット式堰堤・魚道の整備
（袖川（そでかわ）第１砂防堰堤）



植物調査状況

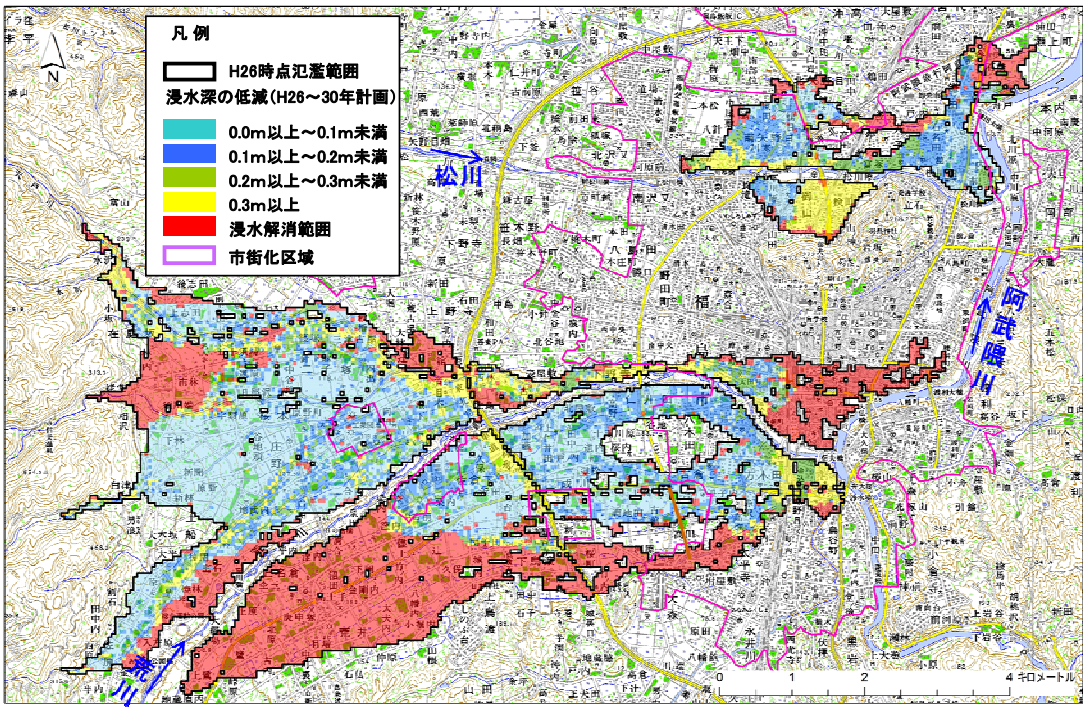


景観や水辺環境に関する流域住民懇談会

事業実施後の被害軽減効果

●事業実施後の浸水低減効果

・直轄砂防事業の進捗により、阿武隈川水系直轄砂防流域において浸水が解消される範囲および浸水深が低減する範囲（1/150 確率規模）は下図のとおりである。



※計画降雨確率による氾濫規模

下流域の浸水深低減効果
（H26 現況と 30 年計画における差分図）

・土砂・洪水氾濫被害の軽減効果（※全流域の合計値）

項目	主な被害数量		軽減効果
	現況（H26末）	概ね30年後（H53末）	
浸水家屋数（戸）	19,454	13,555	5,899
国道、主要地方道（m）	41,574	25,693	15,881
氾濫面積（千m²）	38,680	24,858	13,823

※全流域の合計値

●事業実施後の土石流危険渓流の被害軽減効果



砂防施設が無い場合の
想定氾濫区域



板谷第１堰堤
（整備済施設事例）

・土石流氾濫被害の軽減効果（※全流域の合計値）

項目	主な被害数量		軽減効果
	現況（H26末）	概ね30年後（H53末）	
浸水家屋数（戸）	73	63	11
国道、主要地方道（m）	6,037	5,169	868
想定死者数（人）	24	21	3
氾濫面積（千m²）	1,744	1,493	251

※全流域の合計値

事業の投資効果

● 直轄砂防事業の費用便益比（B／C）

阿武隈川水系の整備計画（平成 27 年度～平成 103 年度）の費用便益比は次のとおりである。

C　費用　　２０６　億円
B　便益　　６２８　億円
B／C　＝　３．０

※上記は平成 26 年を基準年として現在価値化した値

【参考：前回評価のB／C】
平成 23 年度再評価時点　　B／C＝２．８

［総費用：C］
- 費用は砂防堰堤等の建設費と施設の維持管理費を計上
- 社会的割引率（年 4%）を用いて現在価値化

［総便益：B］
- 施設整備段階（現況時、計画施設配置時）に応じて確率規模毎（1/150,1/100,1/70,1/50,1/30,1/10 年）の被害を想定
- 二次元氾濫シミュレーションを実施し、確率規模毎の想定氾濫区域を算出
- 氾濫範囲内の資産分布から砂防事業の費用便益分析マニュアル（案）、土石流対策事業の費用便益分析マニュアル（案）に基づき便益を算定
- 社会的割引率（年 4%）を用いて現在価値化

●費用対効果の内訳

- 算定した便益（B）および費用（C）の内訳は下表のとおり。

項　目			前回評価（H23） 中期的な目標による整備 （H24～H53）		今回評価（H26） 残事業 （H27～H53）	
			現在 価値化前	現在 価値化	現在 価値化前	現在 価値化
総費用 (C)	建設費	①	366億円	207億円	336億円	198億円
	維持管理費	②	34億円	4億円	52億円	8億円
	総費用	①+②	400億円	211億円	388億円	206億円
総便益 (B)	便益	④	2,753億円	579億円	3,022億円	623億円
	残存価値	⑤	—	5億円	—	5億円
	総便益	④+⑤	2,753億円	583億円	3,022億円	628億円
費用便益比 (CBR)B/C(判定基準：1.0より大きい)			—	2.8	—	3.0
純現在価値 (NPV)B－C(判定基準：0より大きい)			—	372億円	—	422億円
経済的内部収益率 (EIRR)(判定基準：4%以上)			—	12.40%	—	12.82%

注）表示桁数の関係で計算値が一致しないことがある。

［評価期間］
評価対象期間は H27 年度～H53 年度（27 年間）＋ 50 年間

［維持管理費］
実積の維持工事（管理用通路補修、立入防護柵補修、流木撤去等）、施設点検費の平均値を計上
（105.2 百万円／年）

［残存価値］
適切な維持管理を行うことによりその施設として発揮し続けられる価値。
（本評価では評価期間末（H103 年度）において、構造物と用地を対象に算出。）

事業の投資効果

● 便益の内訳

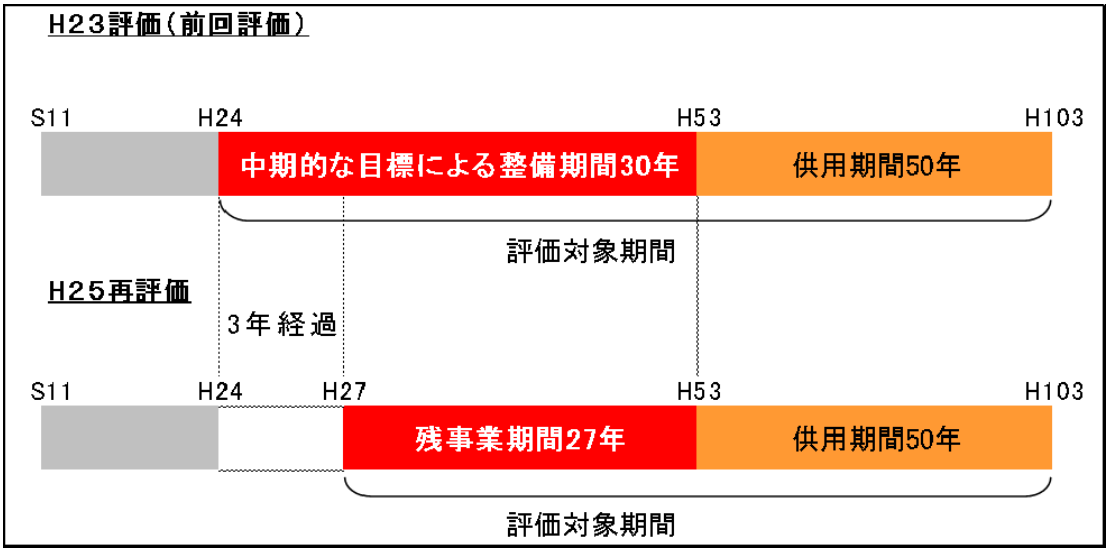
・ 算定した便益（B）の内訳は下表のとおり。

項目		今回評価※ 現在価値化前	今回評価※ 現在価値化後
便益B	便益（一般資産）	1,043億円	215億円
	便益（農作物）	19億円	4億円
	便益（公共土木）	1,722億円	355億円
	便益（営業停止損益）	57億円	12億円
	便益（家庭における応急対策費用）	31億円	7億円
	便益（事務所における応急対策費用）	13億円	3億円
	便益（人的被害）	11億円	2億円
	便益（国・地方公共団体の応急対策費用）	65億円	13億円
	便益（交通途絶被害）	21億円	4億円
	便益（観光被害）	40億円	8億円
残存価値		億円	5億円
総便益（残事業）		3,022億円	628億円

※平成26年を基準年として現在価値化した値

●評価期間の変更

・前回の評価時は、平成 24 年度～53 年度（30 年間）を中期的な目標による整備期間とし、今回は平成 27 年度～53 年度（27 年間）の残事業期間を評価対象期間としている。



● 感度分析

・費用対効果分析の結果に影響を及ぼす要因について要因別感度分析を実施した。

- ・残事業費変動（＋10% ～ －10%）
- ・残工期変動　（＋10% ～ －10%）
- ・資産変動　　（＋10% ～ －10%）

事業の投資効果

項 目		基 本 ケース	感度分析					
			事業費変動		事業期間(工期)変動		便益変動	
			＋10%	－10%	＋10%	－10%	＋10%	－10%
中期的な目標による整備（H24～H53）	費用C[億円]（現在価値）	211	232	191	201	223	212	212
	便益B[億円]（現在価値）	583	584	583	558	610	641	525
	費用便益比 B／C	2.8	2.5	3.1	2.8	2.7	3.0	2.5
残事業（H27～H53）	費用C[億円]（現在価値）	206	226	187	197	217	206	206
	便益B[億円]（現在価値）	628	629	628	599	661	691	566
	費用便益比 B／C	3.0	2.8	3.4	3.0	3.1	3.3	2.7

注）基本ケースをベースに、費用Cおよび便益Bを残事業の平成27年度以降変動させて感度分析を実施した。

注）表示桁数の関係で計算値が一致しないことがある。

事業進捗見込み

● 事業進捗の見込み

・今後概ね３０年間の整備として、上流部の荒廃地対策を推進し、重要交通網、松川・荒川沿いにある主要市街地への洪水・土砂氾濫の防止・軽減を図り、流域の安全性を確保。

・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。

コスト縮減や代替案立案等の可能性

●代替案立案の可能性

代替案として人家等の移転も考えられるが、管内の居住者を全て移転させることは困難であり、豊かな自然環境に根ざした産業が発達しており、産業の移転についても困難である。

● コスト縮減の方策

【残存型枠の利用】

残存型枠を使用することで、足場、型枠を取り除く費用を縮減した。

コスト縮減例（H22 年度実績）

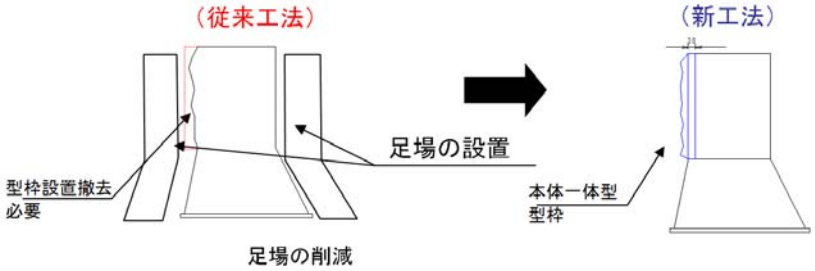
①従来工事（普通型枠） 約 39,400 万円

②変更後（残存型枠） 約 38,900 万円

コスト縮減額 約 500 万円



残存修景型枠を用いて施工した荒川遊砂地第３床固



従来工法と残存修景型枠（新工法）の施工イメージ

地域の協力体制等

① 地域の協力体制

・阿武隈川水系直轄砂防事業に対し、地元の福島市及び米沢市から事業の積極的な推進の要望がある。
・住民による河川敷等の清掃や草刈りなどの維持管理作業が定期的に行われている。

② 地域の事業に対する社会的評価

・地元小学校の「総合的な学習」の時間の一環として、砂防堰堤の現地見学や吾妻山山系砂防出張所で砂防事業についての学習会などを開催している。
・地域のイベント等にあわせて、砂防堰堤の現地見学や土石流模型実験などの学習会を開催している。



住民による砂防施設の見学



小学生による砂防施設の見学



模型実験を用いた学習の様子

県からの意見

● 県からの意見

・福島県知事及び山形県知事から以下のとおり回答をいただいている。

県	事業名	再評価における意見
福島県	阿武隈川水系 直轄砂防事業	国の対応方針（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、事業の早期完成に努めてください。また、県の費用負担に対する全面的な支援と事業が完了するまでの安定した予算の確保をお願いします。
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。

福島県からの意見

● 福島県知事の意見



２６企技第８２４号
平成２６年１１月１３日

国土交通省
東北地方整備局長　様

福島県知事 

東北地方整備局事業評価監視委員会に諮る対応方針（原案）
の作成に係る意見照会について（回答）

平成２６年９月２９日付け国東整企画第６７号にて依頼ありましたこのことについては、下記のとおりです。

記

１　対象事業に対する意見

・阿武隈川水系直轄砂防事業

国の対応方針（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、事業の早期完成に努めてください。

また、県の費用負担に対する全面的な支援と事業が完了するまでの安定した予算の確保をお願いします。

山形県からの意見

● 山形県知事の意見



管　第　２５４　号
平成２６年１１月２７日

国土交通省
東北地方整備局長　殿

山形県知事　吉村　美栄子



東北地方整備局事業評価監視委員会に諮る
対応方針（原案）の作成に係る意見照会について（回答）

平成２６年１１月７日付け国東整企画第８２号で依頼ありました標記のことについて、別紙のとおり回答します。

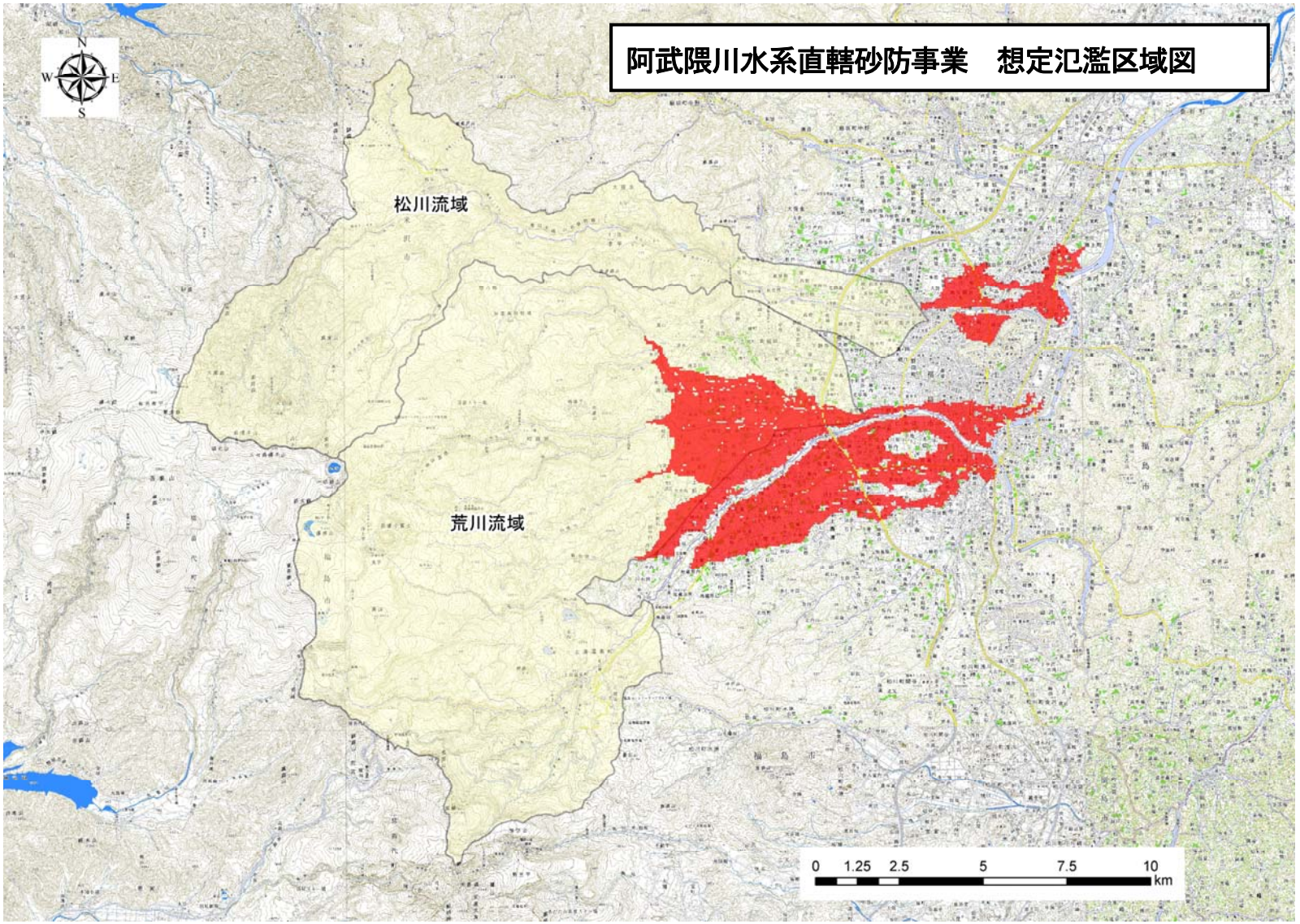
（別紙）

【 河川事業 】

	事　業　名	意　　見
1	阿武隈川水系直轄 砂防事業	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。

対応方針	# 原案：『事業継続』 （理　由） ・保全対象には福島県の県都である福島市が含まれ、多くの重要交通網や温泉等観光資源が存在するなど、土砂災害が発生した場合には、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る。Ｂ／Ｃは１．０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に努めつつ「事業継続」が妥当である。

様式－１　氾濫範囲図



様式－２　資産データ

○様式－２　　資産データ　　水系名：阿武隈川水系　　国勢調査年：平成22年　　経済センサス年：平成21年

山系・水系（評価単位）	ブロック面積 (ha)	一般資産等基礎数量							一般資産額							農作物資産			一般資産額等合計	備考
		人口 (人)	世帯数 (世帯)	従業者数(人) (産業分類別に算出)	農漁家数 (世帯)	延床面積 (m^2)	水田面積 (ha)	畑面積 (ha)	家屋 (千円/m^2)	家庭用品 (千円/世帯)	事業所資産		農漁家資産		小計	水稲 (千円/10a)	畑作物 (千円/10a)	小計		
											償却 (千円/人)	在庫 (千円/人)	償却 (千円/世帯)	在庫 (千円/世帯)						
阿武隈川水系（評価単位）	4,094	56,669	19,511	35,149	623	2,908,914	1,039	816	155	14,696	9,733	1,882	1,821	393	28,680	123	490	612	29,292	

※ブロック面積等の数量は土砂・洪水氾濫と土石流氾濫の各資産数量の合算値。

様式－３　被害額

○様式－３　被害額（洪水・土砂氾濫）　　水系名：阿武隈川水系　　被害想定規模（最大規模）：1/150　　単位：百万円

山系・水系（評価単位）	直接被害額												間接被害額							合 計
	一般資産被害額							農作物被害額			公共土木施設等被害額	人的被害額	小計	営業停止損失額	家庭における応急対策費用			事業所における応急対策費用	その他間接被害	小計	
	家屋	家庭用品	事業所資産		農漁家資産		小計	水稲	畑作物	小計					掃除労働対価	代替活動等	小計				
			償却	在庫	償却	在庫															
阿武隈川水系（評価単位）	67,745	46,934	22,546	8,722	68	20	146,035	516	1,537	2,053	247,383	0	395,470	7,156	1,943	2,608	4,551	1,877	5,148	18,731	414,201

○様式－３　被害額（土石流）　　水系名：阿武隈川水系　　被害想定規模（最大規模）：1/100　　単位：百万円

山系・水系（評価単位）	直接被害額												間接被害額							合 計
	一般資産被害額							農作物被害額			公共土木施設等被害額	人的被害額	小計	営業停止損失額	家庭における応急対策費用			事業所における応急対策費用	その他間接被害	小計	
	家屋	家庭用品	事業所資産		農漁家資産		小計	水稲	畑作物	小計					掃除労働対価	代替活動等	小計				
			償却	在庫	償却	在庫															
阿武隈川水系（評価単位）	1,032	659	4,622	273	2	1	6,589	6	13	19	1,839	6,345	14,792	90	13	14	27	55	2,993	3,165	17,957

様式－４　年平均被害軽減額

様式－４　　年平均被害軽減期待額　　水系名：阿武隈川水系（洪水・土砂氾濫）

流量規模	超過確率	被害額(百万円) ①事業を実施しない場合	②事業を実施した場合	③軽減額(①－②)	④区間平均被害額	⑤区間確率	⑥年平均被害額(④×⑤)	年平均被害額の累計＝年平均被害軽減期待額
1/10年	0.100	0	0	0				
					33,094	0.067	2,206	2,206
1/30年	0.033	77,510	11,323	66,187				
					78,107	0.013	1,041	3,248
1/50年	0.020	156,782	66,756	90,026				
					108,253	0.006	619	3,867
1/70年	0.014	266,972	140,492	126,480				
					116,620	0.004	499	4,366
1/100年	0.010	338,241	231,482	106,759				
					131,519	0.003	439	4,805
1/150年	0.007	414,201	257,923	156,278				

合　計　　4,805 百万円

（　　48.05 億円）

様式－４　　年平均被害軽減期待額　　水系名：阿武隈川水系（土石流）

流量規模	超過確率	被害額(百万円) ①事業を実施しない場合	②事業を実施した場合	③軽減額(①－②)	④区間平均被害額	⑤区間確率	⑥年平均被害額(④×⑤)	年平均被害額の累計＝年平均被害軽減期待額
1/10年	0.100	7,601	6,024	1,577				
					1,712	0.050	86	86
1/20年	0.050	8,908	7,060	1,848				
					2,802	0.040	112	198
1/100年	0.010	17,958	14,200	3,757				

合　計　　198 百万円

（　　1.98 億円）

様式－５　費用対便益（中期的な目標による整備期間）

様式－５　　費用対便益　　水系名：阿武隈川水系　　河川名：　　単位：百万円

年次	年度	経過年t	便益(B)				費用(C)						費用便益比 B／C	純現在価値 B－C
			便益①		残存価値②	計 ①＋②	建設費③		維持管理費④		計③＋④			
			実質	現在価値化			費用	現在価値	費用	現在価値	費用	現在価値		
整備期間（H23～H52）	平成24年	−2	74.4	84	0	84	1,043	1,173	0	0	1,043	1,173		
	平成25年	−1	74.4	80	0	80	1,000	1,082	0	0	1,000	1,082		
	平成26年	0	160.0	160	0	160	1,002	1,002	0	0	1,002	1,002		
	平成27年	1	263.9	254	0	254	1,005	966	0	0	1,005	966		
	平成28年	2	263.9	244	0	244	1,025	948	0	0	1,025	948		
	平成29年	3	942.8	838	0	838	1,261	1,121	0	0	1,261	1,121		
	平成30年	4	1,257.9	1,075	0	1,075	1,261	1,078	0	0	1,261	1,078		
	平成31年	5	1,267.8	1,042	0	1,042	1,261	1,036	0	0	1,261	1,036		
	平成32年	6	1,267.8	1,002	0	1,002	1,261	997	0	0	1,261	997		
	平成33年	7	1,415.7	1,076	0	1,076	1,261	958	0	0	1,261	958		
	平成34年	8	1,527.1	1,116	0	1,116	1,261	921	0	0	1,261	921		
	平成35年	9	1,801.0	1,265	0	1,265	1,261	886	0	0	1,261	886		
	平成36年	10	1,876.4	1,268	0	1,268	1,261	852	0	0	1,261	852		
	平成37年	11	2,231.4	1,449	0	1,449	1,261	819	0	0	1,261	819		
	平成38年	12	2,285.5	1,427	0	1,427	1,261	788	0	0	1,261	788		
	平成39年	13	2,355.5	1,415	0	1,415	1,261	757	0	0	1,261	757		
	平成40年	14	2,474.0	1,429	0	1,429	1,261	728	0	0	1,261	728		
	平成41年	15	2,477.1	1,375	0	1,375	1,261	700	0	0	1,261	700		
	平成42年	16	2,508.2	1,339	0	1,339	1,261	673	0	0	1,261	673		
	平成43年	17	2,637.6	1,354	0	1,354	1,261	647	0	0	1,261	647		
	平成44年	18	2,775.7	1,370	0	1,370	1,261	622	0	0	1,261	622		
	平成45年	19	2,850.1	1,353	0	1,353	1,261	599	0	0	1,261	599		
	平成46年	20	3,174.4	1,449	0	1,449	1,261	576	0	0	1,261	576		
	平成47年	21	3,396.8	1,491	0	1,491	1,261	553	0	0	1,261	553		
	平成48年	22	3,513.9	1,483	0	1,483	1,261	532	0	0	1,261	532		
	平成49年	23	3,557.9	1,444	0	1,444	1,261	512	0	0	1,261	512		
	平成50年	24	3,622.9	1,413	0	1,413	1,261	492	0	0	1,261	492		
	平成51年	25	3,766.7	1,413	0	1,413	1,261	473	0	0	1,261	473		
	平成52年	26	4,006.3	1,445	0	1,445	1,261	455	0	0	1,261	455		
	平成53年	27	4,225.0	1,465	0	1,465	1,261	437	0	0	1,261	437		
施設完成後の評価期間（50年）	平成54年	28	4,225.1	1,409	0	1,409	0	0	105	35.1	105	35.1		
	平成55年	29	4,225.1	1,355	0	1,355	0	0	105	33.7	105	33.7		
	平成56年	30	4,225.1	1,303	0	1,303	0	0	105	32.4	105	32.4		
	平成57年	31	4,225.1	1,253	0	1,253	0	0	105	31.2	105	31.2		
	平成58年	32	4,225.1	1,204	0	1,204	0	0	105	30.0	105	30.0		
	平成59年	33	4,225.1	1,158	0	1,158	0	0	105	28.8	105	28.8		
	平成60年	34	4,225.1	1,114	0	1,114	0	0	105	27.7	105	27.7		
	平成61年	35	4,225.1	1,071	0	1,071	0	0	105	26.7	105	26.7		
	平成62年	36	4,225.1	1,030	0	1,030	0	0	105	25.6	105	25.6		
	平成63年	37	4,225.1	990	0	990	0	0	105	24.6	105	24.6		
	平成64年	38	4,225.1	952	0	952	0	0	105	23.7	105	23.7		
	平成65年	39	4,225.1	915	0	915	0	0	105	22.8	105	22.8		
	平成66年	40	4,225.1	880	0	880	0	0	105	21.9	105	21.9		
	平成67年	41	4,225.1	846	0	846	0	0	105	21.1	105	21.1		
	平成68年	42	4,225.1	814	0	814	0	0	105	20.3	105	20.3		
	平成69年	43	4,225.1	782	0	782	0	0	105	19.5	105	19.5		
	平成70年	44	4,225.1	752	0	752	0	0	105	18.7	105	18.7		
	平成71年	45	4,225.1	723	0	723	0	0	105	18.0	105	18.0		
	平成72年	46	4,225.1	696	0	696	0	0	105	17.3	105	17.3		
	平成73年	47	4,225.1	669	0	669	0	0	105	16.7	105	16.7		
	平成74年	48	4,225.1	643	0	643	0	0	105	16.0	105	16.0		
	平成75年	49	4,225.1	618	0	618	0	0	105	15.4	105	15.4		
	平成76年	50	4,225.1	595	0	595	0	0	105	14.8	105	14.8		
	平成77年	51	4,225.1	572	0	572	0	0	105	14.2	105	14.2		
	平成78年	52	4,225.1	550	0	550	0	0	105	13.7	105	13.7		
	平成79年	53	4,225.1	529	0	529	0	0	105	13.2	105	13.2		
	平成80年	54	4,225.1	508	0	508	0	0	105	12.7	105	12.7		
	平成81年	55	4,225.1	489	0	489	0	0	105	12.2	105	12.2		
	平成82年	56	4,225.1	470	0	470	0	0	105	11.7	105	11.7		
	平成83年	57	4,225.1	452	0	452	0	0	105	11.2	105	11.2		
	平成84年	58	4,225.1	434	0	434	0	0	105	10.8	105	10.8		
	平成85年	59	4,225.1	418	0	418	0	0	105	10.4	105	10.4		
	平成86年	60	4,225.1	402	0	402	0	0	105	10.0	105	10.0		
	平成87年	61	4,225.1	386	0	386	0	0	105	9.6	105	9.6		
	平成88年	62	4,225.1	371	0	371	0	0	105	9.2	105	9.2		
	平成89年	63	4,225.1	357	0	357	0	0	105	8.9	105	8.9		
	平成90年	64	4,225.1	343	0	343	0	0	105	8.5	105	8.5		
	平成91年	65	4,225.1	330	0	330	0	0	105	8.2	105	8.2		
	平成92年	66	4,225.1	317	0	317	0	0	105	7.9	105	7.9		
	平成93年	67	4,225.1	305	0	305	0	0	105	7.6	105	7.6		
	平成94年	68	4,225.1	293	0	293	0	0	105	7.3	105	7.3		
	平成95年	69	4,225.1	282	0	282	0	0	105	7.0	105	7.0		
	平成96年	70	4,225.1	271	0	271	0	0	105	6.8	105	6.8		
	平成97年	71	4,225.1	261	0	261	0	0	105	6.5	105	6.5		
	平成98年	72	4,225.1	251	0	251	0	0	105	6.2	105	6.2		
	平成99年	73	4,225.1	241	0	241	0	0	105	6.0	105	6.0		
	平成100年	74	4,225.1	232	0	232	0	0	105	5.8	105	5.8		
	平成101年	75	4,225.1	223	0	223	0	0	105	5.6	105	5.6		
	平成102年	76	4,225.1	214	0	214	0	0	105	5.3	105	5.3		
	平成103年	77	4,225.1	206	516	206	0	0	105	5.1	105	5.1		
合計			275,305	65,096	516	B＝65,613	36,600	23,384	5,260	784	41,860	C＝24,168	B/C＝2.7	B-C＝41,445

様式－５　費用対便益（残事業期間）

様式－５　　費用対便益　　水系名：阿武隈川水系　　河川名：　　単位：百万円

年次	年度	経過年 t	便益(B)				費用(C)						費用便益比 B／C	純現在価値 B－C
			便益①		残存価値 ②	計 ①＋②	建設費③		維持管理費④		計③＋④			
			実質	現在価値化			費用	現在価値	費用	現在価値	費用	現在価値		
整備期間（H27～H53年）	平成26年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	平成27年	1	0	0	0	0	800	769	0	0	800	769		
	平成28年	2	128	119	0	119	900	832	0	0	900	832		
	平成29年	3	128	114	0	114	1,100	978	0	0	1,100	978		
	平成30年	4	128	110	0	110	1,100	940	0	0	1,100	940		
	平成31年	5	278	228	0	228	1,150	945	0	0	1,150	945		
	平成32年	6	410	324	0	324	1,200	948	0	0	1,200	948		
	平成33年	7	663	504	0	504	1,200	912	0	0	1,200	912		
	平成34年	8	753	550	0	550	1,250	913	0	0	1,250	913		
	平成35年	9	1,012	711	0	711	1,250	878	0	0	1,250	878		
	平成36年	10	1,159	783	0	783	1,300	878	0	0	1,300	878		
	平成37年	11	1,264	821	0	821	1,350	877	0	0	1,350	877		
	平成38年	12	1,870	1,168	0	1,168	1,350	843	0	0	1,350	843		
	平成39年	13	2,003	1,203	0	1,203	1,350	811	0	0	1,350	811		
	平成40年	14	2,169	1,253	0	1,253	1,350	780	0	0	1,350	780		
	平成41年	15	2,236	1,242	0	1,242	1,350	750	0	0	1,350	750		
	平成42年	16	2,270	1,212	0	1,212	1,350	721	0	0	1,350	721		
	平成43年	17	2,270	1,165	0	1,165	1,350	693	0	0	1,350	693		
	平成44年	18	2,294	1,132	0	1,132	1,350	666	0	0	1,350	666		
	平成45年	19	2,714	1,288	0	1,288	1,350	641	0	0	1,350	641		
	平成46年	20	2,991	1,365	0	1,365	1,350	616	0	0	1,350	616		
	平成47年	21	2,991	1,312	0	1,312	1,350	592	0	0	1,350	592		
	平成48年	22	3,118	1,316	0	1,316	1,350	570	0	0	1,350	570		
	平成49年	23	3,295	1,337	0	1,337	1,300	527	0	0	1,300	527		
	平成50年	24	3,297	1,286	0	1,286	1,300	507	0	0	1,300	507		
	平成51年	25	3,508	1,316	0	1,316	1,300	488	0	0	1,300	488		
	平成52年	26	4,539	1,637	0	1,637	1,300	469	0	0	1,300	469		
	平成53年	27	4,556	1,580	0	1,580	905	314	0	0	905	314		
施設完成後の評価期間（50年）	平成54年	28	5,003	1,668	0	1,668	0	0	105	35.1	105	35.1		
	平成55年	29	5,003	1,604	0	1,604	0	0	105	33.7	105	33.7		
	平成56年	30	5,003	1,542	0	1,542	0	0	105	32.4	105	32.4		
	平成57年	31	5,003	1,483	0	1,483	0	0	105	31.2	105	31.2		
	平成58年	32	5,003	1,426	0	1,426	0	0	105	30.0	105	30.0		
	平成59年	33	5,003	1,371	0	1,371	0	0	105	28.8	105	28.8		
	平成60年	34	5,003	1,318	0	1,318	0	0	105	27.7	105	27.7		
	平成61年	35	5,003	1,268	0	1,268	0	0	105	26.7	105	26.7		
	平成62年	36	5,003	1,219	0	1,219	0	0	105	25.6	105	25.6		
	平成63年	37	5,003	1,172	0	1,172	0	0	105	24.6	105	24.6		
	平成64年	38	5,003	1,127	0	1,127	0	0	105	23.7	105	23.7		
	平成65年	39	5,003	1,084	0	1,084	0	0	105	22.8	105	22.8		
	平成66年	40	5,003	1,042	0	1,042	0	0	105	21.9	105	21.9		
	平成67年	41	5,003	1,002	0	1,002	0	0	105	21.1	105	21.1		
	平成68年	42	5,003	963	0	963	0	0	105	20.3	105	20.3		
	平成69年	43	5,003	926	0	926	0	0	105	19.5	105	19.5		
	平成70年	44	5,003	891	0	891	0	0	105	18.7	105	18.7		
	平成71年	45	5,003	856	0	856	0	0	105	18.0	105	18.0		
	平成72年	46	5,003	824	0	824	0	0	105	17.3	105	17.3		
	平成73年	47	5,003	792	0	792	0	0	105	16.7	105	16.7		
	平成74年	48	5,003	761	0	761	0	0	105	16.0	105	16.0		
	平成75年	49	5,003	732	0	732	0	0	105	15.4	105	15.4		
	平成76年	50	5,003	704	0	704	0	0	105	14.8	105	14.8		
	平成77年	51	5,003	677	0	677	0	0	105	14.2	105	14.2		
	平成78年	52	5,003	651	0	651	0	0	105	13.7	105	13.7		
	平成79年	53	5,003	626	0	626	0	0	105	13.2	105	13.2		
	平成80年	54	5,003	602	0	602	0	0	105	12.7	105	12.7		
	平成81年	55	5,003	579	0	579	0	0	105	12.2	105	12.2		
	平成82年	56	5,003	556	0	556	0	0	105	11.7	105	11.7		
	平成83年	57	5,003	535	0	535	0	0	105	11.2	105	11.2		
	平成84年	58	5,003	514	0	514	0	0	105	10.8	105	10.8		
	平成85年	59	5,003	495	0	495	0	0	105	10.4	105	10.4		
	平成86年	60	5,003	476	0	476	0	0	105	10.0	105	10.0		
	平成87年	61	5,003	457	0	457	0	0	105	9.6	105	9.6		
	平成88年	62	5,003	440	0	440	0	0	105	9.2	105	9.2		
	平成89年	63	5,003	423	0	423	0	0	105	8.9	105	8.9		
	平成90年	64	5,003	407	0	407	0	0	105	8.5	105	8.5		
	平成91年	65	5,003	391	0	391	0	0	105	8.2	105	8.2		
	平成92年	66	5,003	376	0	376	0	0	105	7.9	105	7.9		
	平成93年	67	5,003	361	0	361	0	0	105	7.6	105	7.6		
	平成94年	68	5,003	347	0	347	0	0	105	7.3	105	7.3		
	平成95年	69	5,003	334	0	334	0	0	105	7.0	105	7.0		
	平成96年	70	5,003	321	0	321	0	0	105	6.8	105	6.8		
	平成97年	71	5,003	309	0	309	0	0	105	6.5	105	6.5		
	平成98年	72	5,003	297	0	297	0	0	105	6.2	105	6.2		
	平成99年	73	5,003	286	0	286	0	0	105	6.0	105	6.0		
	平成100年	74	5,003	275	0	275	0	0	105	5.8	105	5.8		
	平成101年	75	5,003	264	0	264	0	0	105	5.6	105	5.6		
	平成102年	76	5,003	254	0	254	0	0	105	5.3	105	5.3		
	平成103年	77	5,003	244	472	244	0	0	105	5.1	105	5.1		
合計			302,183	62,348	472	B＝62,820	33,555	19,859	5,260	784	38,815	C＝20,643	B/C＝3.0	B-C＝42,177