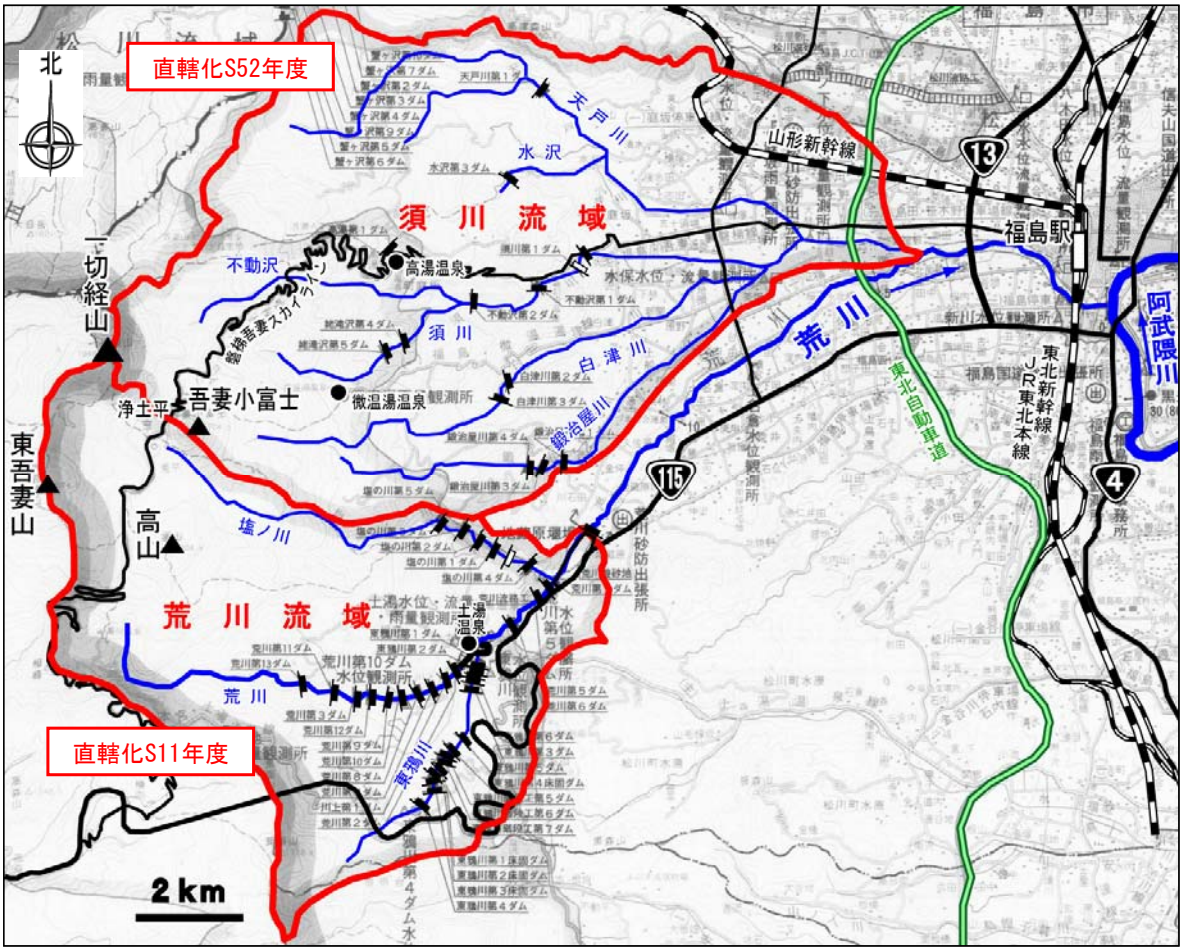
再評価

事業名	阿武隈川水系直轄砂防事業（荒川流域・須川流域）			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・須川流域）		事業内容	主要施設：砂防えん堤、床固、遊砂地
	事業化	（荒川流域）昭和１１年度、（須川流域）昭和５２年度			
	用地着手	（荒川流域）昭和１１年度 （須川流域）昭和５２年度	工事着手	（荒川流域）昭和１１年度 （須川流域）昭和５２年度	
	全体事業費	（荒川流域）３９２億円（平成 20 年度まで進捗率 51.1%） （須川流域）４０２億円（平成 20 年度まで進捗率 22.4%）			
事業の目的	・ 福島市街地は、吾妻山の荒廃した大量の土砂が松川、荒川、須川から流出し堆積した扇状地上に位置している。荒川流域と須川流域は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からなり、流域内に多数の崩壊地が分布するなど古くから土砂生産の活発な流域である。 ・ このため荒川流域と須川流域では、山間部での土砂崩落や福島市街地での土砂流出に伴う洪水氾濫等の災害が繰り返し発生していたことから、土砂災害対策として荒川流域では昭和１１年度から、須川流域では昭和５２年度から直轄砂防事業に着手した。				
位置図	流域面積：178.1km² うち直轄砂防流域　荒川流域：64.2km²、須川流域：97.8km² 幹川流路延長：26.6km うち直轄砂防流域　荒川流域：13.6km、須川流域：16.9km				



事業内容・現況写真・対策工法の概要

● 流域の荒廃状況

・ 荒川流域および須川流域は、吾妻山の脆弱な火山噴出物を主体とした脆弱で崩れやすい地質が分布している。特に、荒川本川沿いの火山噴出物は温泉作用や風化作用により、大量の土砂が生産・流下しやすい特徴がある。

・ 渓床（けいしょう）には、上流の崩壊地から生産され、流出した土砂が厚く堆積している。

・ 河床（かしょう）勾配が急なため、これらの不安定な土砂が大量に下流域へ流出しやすい。



渓床に堆積する不安定な土砂（支川：東鴉川（ひがしからすがわ））



荒川第５えん堤の堆砂状況（満砂）



荒川上流域に多く分布する崩壊地群



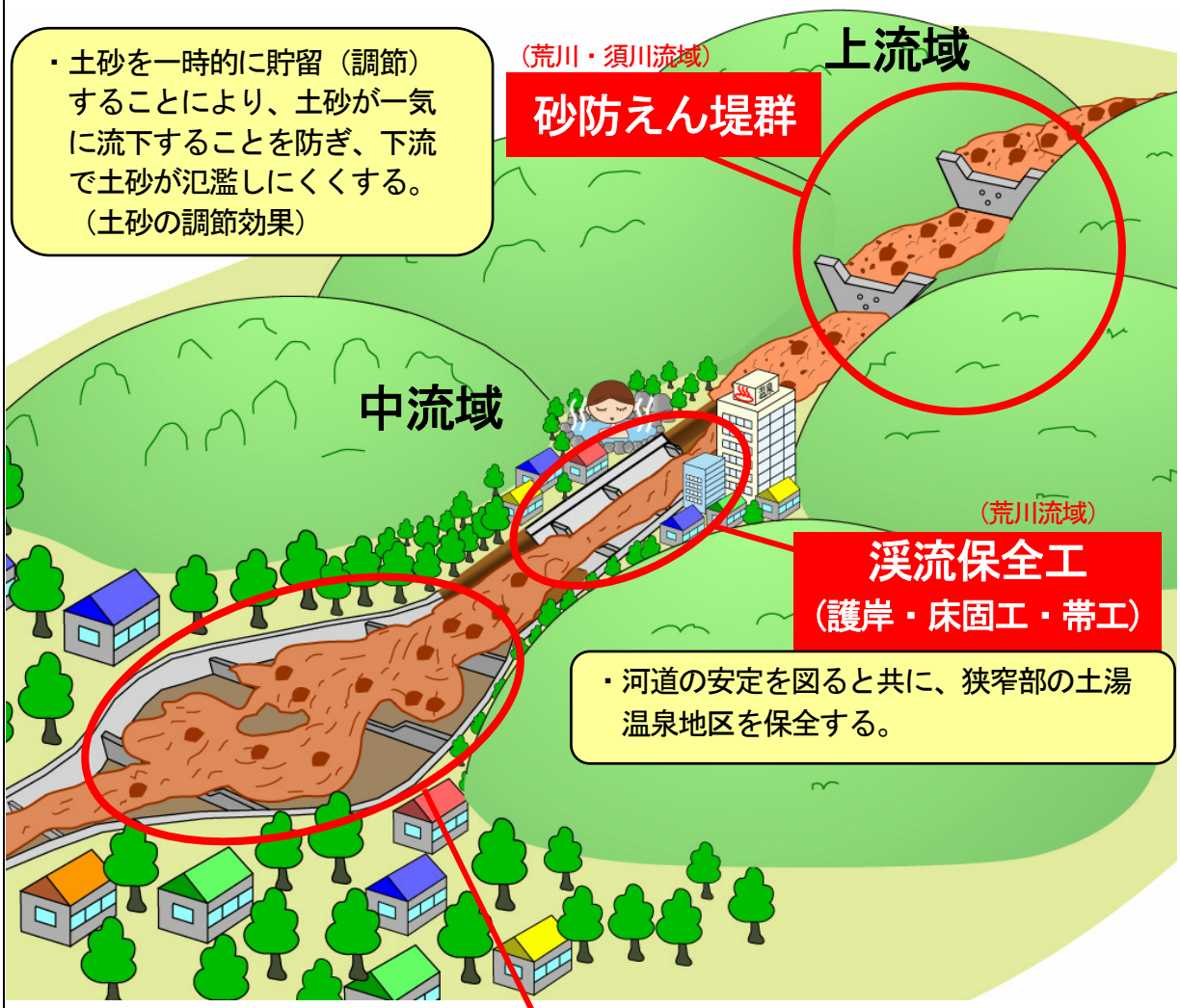
姥滝沢（うばたきさわ）第５えん堤（須川流域）の堆砂状況（満砂）



須川源流部に位置する吾妻小富士
写真手前は火山ガスで変質した
脆弱な斜面

事業内容・現況写真・対策工法の概要

● 荒川流域、須川流域における事業の概要



過去の土砂災害における被災状況

● 主要な災害

荒川流域、須川流域では、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による洪水氾濫による災害が発生し、大きな被害を受けてきている。

荒川流域、須川流域における過去の主な土砂災害

年月日	荒川	須川	主な被災状況
明治23年８月７日	○		堤防149m流失、家屋流失21戸以上、温泉浴槽6箇所流失。
明治27年11月15日	○		土湯で家屋流失、七金坪下流の堤防決壊。
明治38年8月23日	○		土湯村で幅100間、長さ60間の山崩れ、川上温泉付近に天然ダム形成。
明治40年8月27日	○		6箇所破堤し、氾濫15町歩、浸水30戸ほか被害多数。
明治43年8月	○	○	9日大雨により死者９名。堤防決壊のため荒川の濁流は数百町歩に氾濫し須川に合流。13日、台風による大雨で堤防が多数決壊。人家33戸，田畑200町歩浸水，堤防崩壊延長70間など被害甚大。
大正2年8月27日	○	○	破堤破壊で数百町歩に氾濫、被害甚大。八木田橋流失。
昭和２年４月	○		荒川の渡場流出、２名激流にのまれ死亡。
昭和11年			荒川流域直轄化
昭和13年	○		６月　堤防破堤し、氾濫40町歩。 ９月　荒川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m3堆砂。
昭和14年月		○	須川、白津川で洪水氾濫。
昭和25年8月3日	○	○	洪水。荒川、須川、白津川などで河川決壊、浸水。荒川上流で形成された天然ダムが決壊、下流に被害を与えた。
昭和33年9月27日	○		台風。上名倉地区の荒川堤防が約15m決壊。

年月日	荒川	須川	主な被災状況
昭和41年9月25日	○	○	台風。土湯街道氾濫、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。土湯街道(国道115号)と磐梯吾妻スカイラインで土砂崩れで通行止め。
昭和52年	○	○	・須川流域直轄化 ・吾妻火山の噴気活動活発、12月噴火
昭和56年8月22-23日	○		上名倉地区の堤防決壊
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。上名倉地区の堤防決壊。住家全壊3棟，床上浸水家屋1,171棟，公共施設等の被害総額25億円以上。
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。4箇所で洗掘による堤防決壊。磐梯吾妻スカイライン土砂崩れや落石で通行止め。
平成10年9月15日	○		台風。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。被害総額7億円。

□ 近年の災害

● 近年に発生した主な土砂災害

平成１０年９月１５日　荒川の土砂流出、破堤

・　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 時間雨量が 290㎜を記録する豪雨により、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、被害総額７億円。そのほかにも交通網も寸断されるなど各地でさまざまな被害が発生した。





破堤時の状況







平成10年9月台風5号洪水時の水防林による土石流出防止状況

事業を巡る社会情勢の変化

● 荒川流域および須川流域周辺における社会基盤の形成

・　荒川流域および須川流域の下流域には県庁所在地である福島市の市街地が位置し、その氾濫域には人口や資産が集中している。住家、工業団地、農地、公共施設のほか東北自動車道、国道４号、国道 13 号、国道 115 号、磐梯吾妻スカイライン、東北新幹線、山形新幹線、東北本線等の重要交通網も想定氾濫範囲内を通っている。上流域の山間部には、複数の温泉（土湯、高湯、微温湯）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平成 2007 年に３年ぶり日本一になり、東北においては５年連続で１位を保っている。

・　荒川流域発展の礎となった治水・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





● 災害発生時の影響

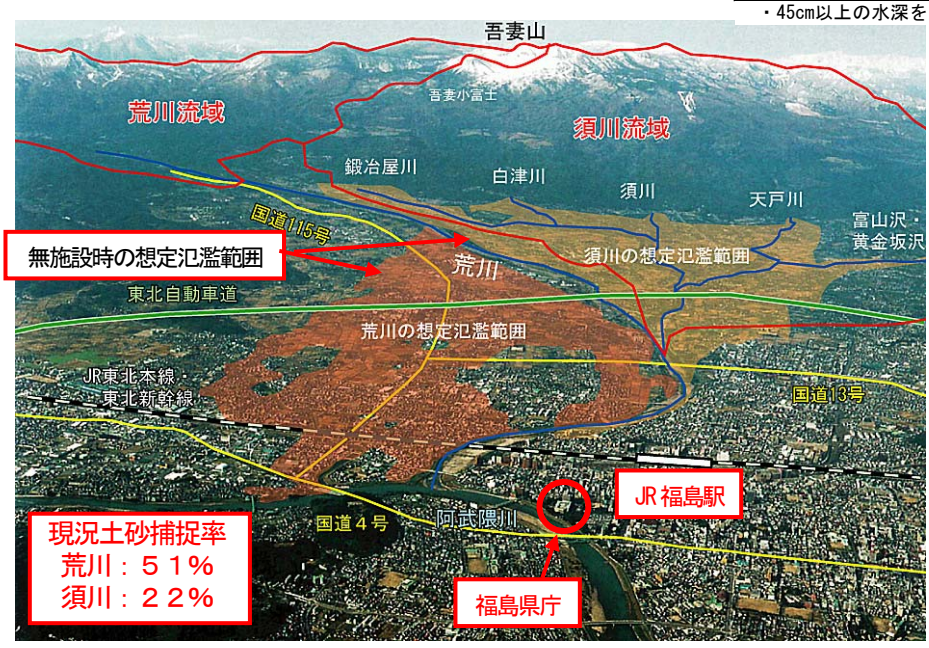
・　荒川流域および須川流域では、上流域では豪雨時の土砂移動に起因する土石流の発生、下流域では流出した土砂が河床に堆積し水位が上昇することにより洪水氾濫が生じ、人口・資産・主要公共施設、重要交通網が著しく集中している福島市街地の主要部に甚大な被害が発生する。この場合、福島市の被害にとどまらず、福島県全体の社会・経済活動に深刻な影響を及ぼすものと懸念される。

砂防施設の整備率(H20 末時点)は、荒川流域 51.1%、須川流域 22.3%と不充分であり、豪雨時には上流域で生産された土砂が一気に流下し、土石流や土砂氾濫による被害が生じる可能性がある。

想定氾濫被害

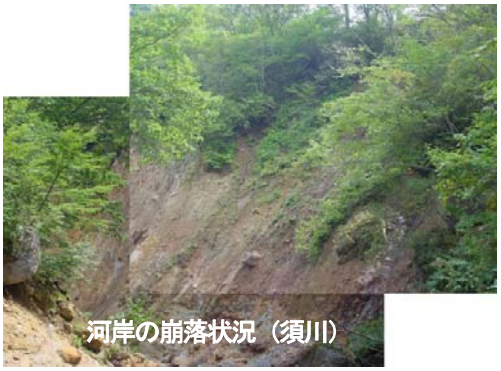
項　目（荒川流域＋須川流域）		無施設時
氾濫面積（ha）		約3,100
家屋（戸数）	全体数量	約9,660
	うち床上浸水	約950
事業所（数）	全体数量	約1,230
	うち床上浸水	約110
農作物（ha）	全体数量	約2,770
	うち土砂堆積50cm以上	約70

・45cm以上の水深を床上水深としている。



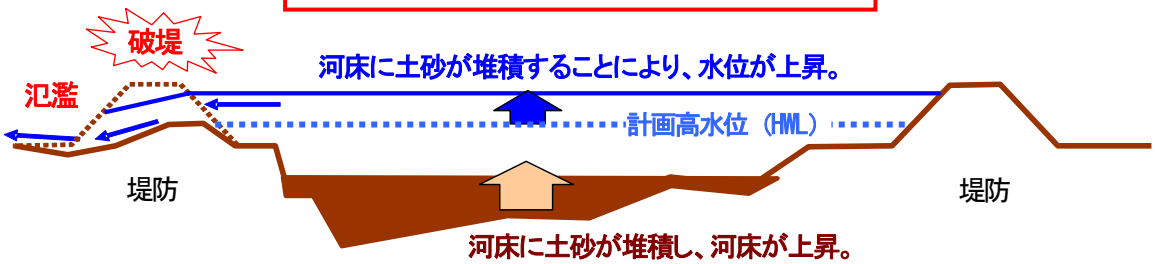
荒川・須川の想定氾濫範囲

事業を巡る社会情勢の変化





上流からの不安定土砂が豪雨時に下流へ流れる

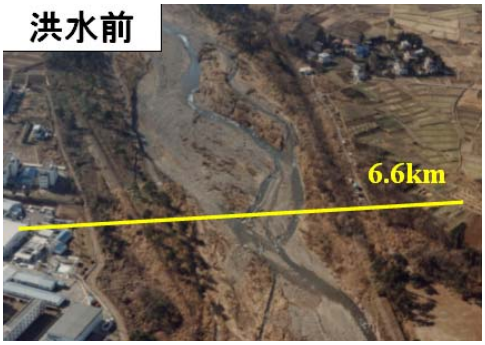


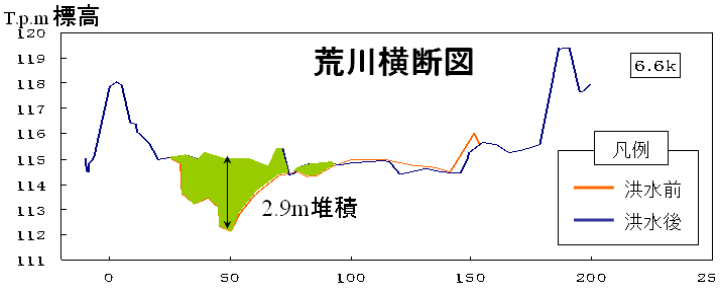
不安定な土砂が降雨により下流に流出・堆積し河床を上昇させることにより水位も上昇し、洪水氾濫しやすくなる。

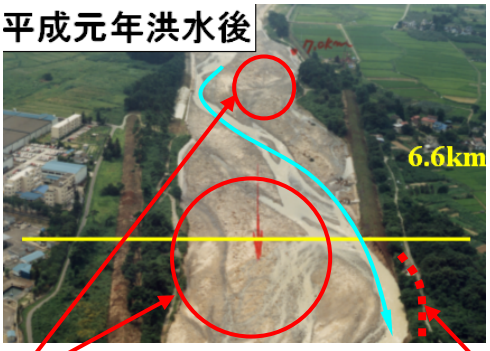
平成元年８月　荒川の土砂流出による氾濫の事例

・台風 13 号の集中豪雨により、荒川では 4 箇所で洗掘による堤防が破堤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、落橋寸前になるなどの被害が生じた

・荒川では大量の土砂を含んだ泥水が流下し、例えば、荒川 6.6km 地点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。





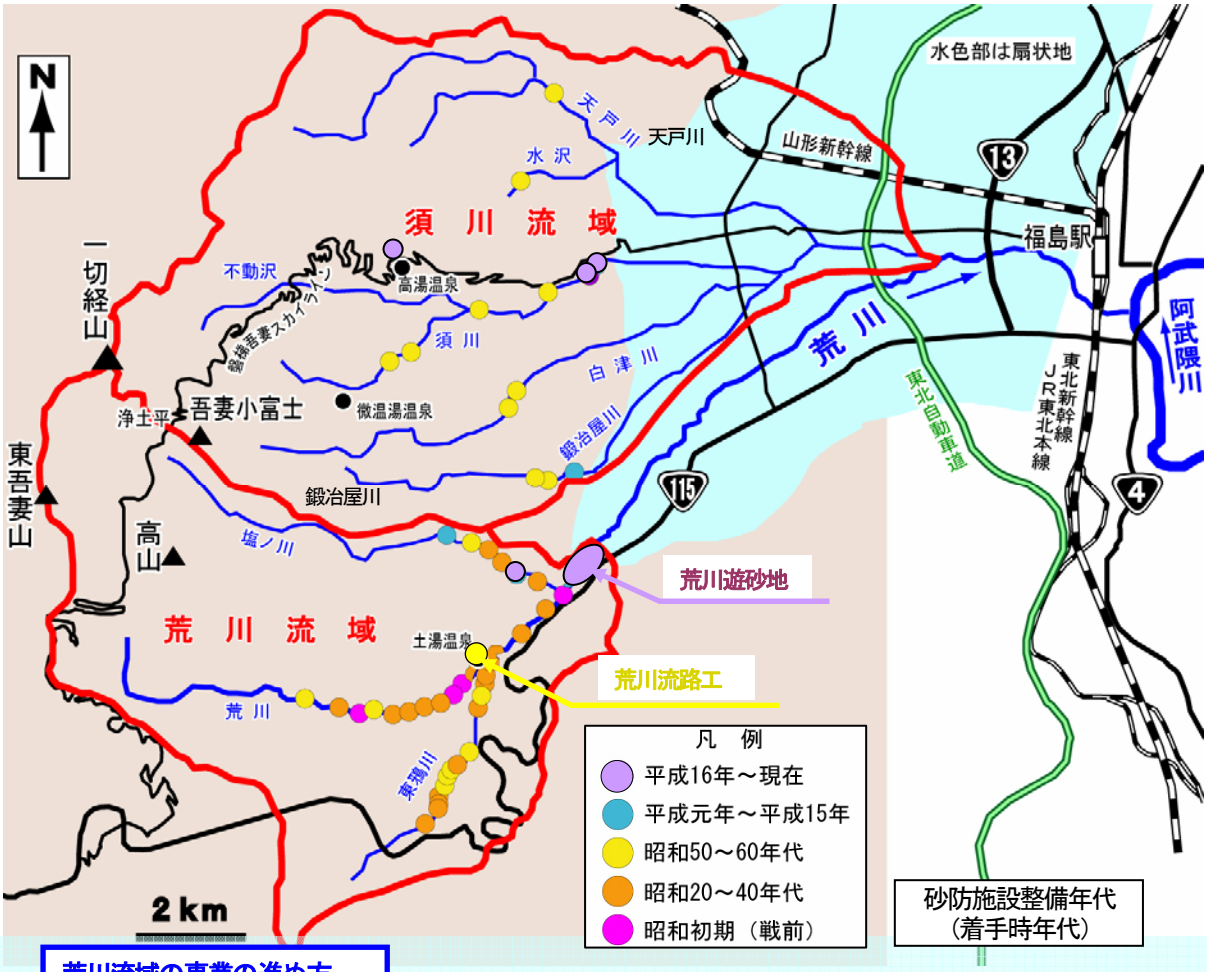




河道の中に土砂がたまり、流向が蛇行することで局所洗掘を起こしている

事業の進捗状況

● 荒川流域、須川流域における事業の進め方



荒川流域の事業の進め方

■第１段階（ 戦前：昭和11～20年 ）

荒川の谷出口付近で氾濫が多発し、土湯温泉にて家屋が流出する被害が発生したことから、荒川本川で砂防えん堤を整備した。

■第２段階（ 戦後:昭和20～40年代 ）

上流域からの大量の土砂流出に備えて、荒川本川に加えて、土砂流出の多い支川の**東鴉川**や**塩ノ川**で砂防えん堤の整備を進めた。

■第３段階（ 昭和50～60年代 ）

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、山地部では砂防えん堤の整備を進めた。

■第４段階（ 平成以降 ）

市街地に至る谷出口で土砂を効果的に捕捉するため**荒川遊砂地**の整備を行い、山地部では土砂流出の多い塩ノ川で砂防えん堤の整備を進めている。

H16 以降は、**荒川遊砂地が完成**し、現在は塩ノ川第6えん堤を整備中である。

須川流域の事業の進め方

■第１段階（ 昭和50～60年代 ）

福島市市街地が西側へ拡大してきたことから、須川本川のほか、土砂流出の多い支川の山地部で砂防えん堤の整備を進めた。

■第２段階（ 平成以降 ）

土砂流出の多い**須川本川**を中心に、砂防えん堤の整備を進めている。H16 以降は、高湯第１えん堤、須川第１えん堤が完成し、現在は須川第２えん堤を整備中である。

■当面の目標

土砂流出の多い渓流での砂防えん堤整備を優先することとし、荒川流域では塩の川、須川流域では須川本川での整備を行う。その他の渓流については山地・渓岸の崩壊状況や土砂流出状況を考慮しながら、砂防施設の整備を進めていく。

事業の進捗状況

● 事業の進捗状況

全体事業費		H16～H20	～Ｈ２０	Ｈ２１以降
荒川流域	392億円 （土砂捕捉率）	22億円 (5.6%)	200億円 (51.1%)	192億円 (48.9%)
須川流域	402億円 （土砂捕捉率）	9億円 (2.2%)	90億円 (22.4%)	312億円 (77.6%)
荒川流域＋須川流域	**794億円 （土砂捕捉率）**	**31億円 (3.9%)**	**290億円 (36.5%)**	**504億円 (63.5%)**

対象土砂量	荒川流域	須川流域	荒川流域＋須川流域	備　考
要整備土砂量	約4,600 千m³	約3,300 千m³	約7,900 千m³	-
整備土砂量(H16～H20)	約250 千m³	約20 千m³	約270 千m³	遊砂地，えん堤2基
整備済み土砂量(H20末)	約2,300 千m³	約700 千m³	約3,000 千m³	砂防えん堤，床固等
残整備土砂量(H21以降)	約2,200 千m³	約2,600 千m³	約4,800 千m³	-

● 施設配置状況（H20 末）



● 事業進捗の見込み

・ 現在の事業進捗によると完成年次は、H40 年代以降と見込まれる。
なお、整備にあたっては当面の整備目標を定め事業を進める。
現在の整備目標：土砂流出の多い渓流にて現在実施している砂防えん堤整備を優先し、荒川流域では塩の川、須川流域では須川本川の砂防えん堤の整備を H20 年代前半から半ばまで完了を目指す。その他の渓流については山地・渓岸の崩壊状況や土砂流出状況を考慮しながら、砂防施設の整備を進める。

事業の進捗状況

● 事業実施にあたっての環境への配慮

・　上流域は、大部分が磐梯朝日国立公園に指定されている。

・　渓流の自然環境を環境調査により把握し、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ている。



左：温泉街の景観や親水性に配慮した東鴉川第２砂防えん堤



右:住民や専門家の方々との現地調査

● 整備した砂防施設の事例



須川第１砂防えん堤（H18 完成）



荒川第１砂防えん堤（S12 完成）

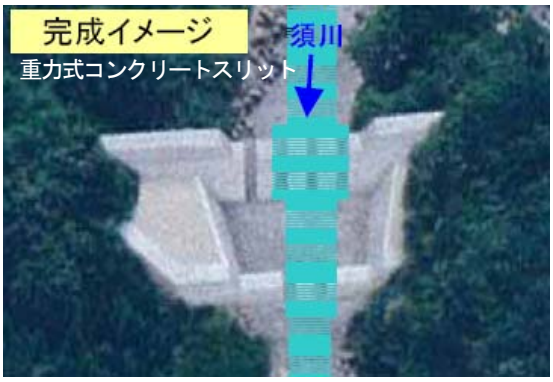


高湯第１砂防えん堤（H14 完成）

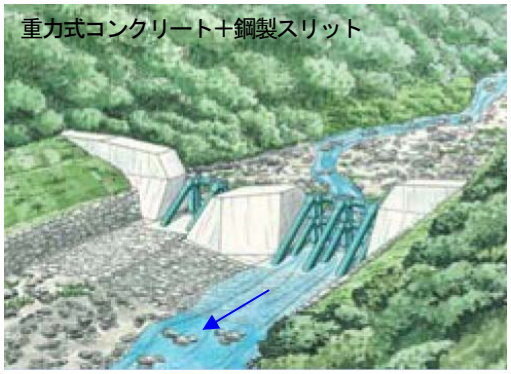


荒川遊砂地 大暗渠砂防えん堤（H19 完成）

● 現在整備中の砂防施設



須川第２砂防えん堤



塩の川第６砂防えん堤

費用対効果分析

● 荒川流域および須川流域の砂防事業の費用便益比（Ｂ／Ｃ）（無施設時、年平均被害軽減期待額を考慮）

Ｃ　費用　　４８３　億円
Ｂ　便益　　６，４５９　億円
Ｂ／Ｃ　＝　１３．４

算出手法は以下の通り。

[費用：C]

総事業費 ＝ 既往投資額　＋　残事業費
（H20 末の値に換算）

[便益：B]

治水経済調査マニュアル(案)に基づき算出した便益：Bの内訳は下表のとおり。

年平均被害軽減期待額で評価した結果は下表のとおり。

項　目		金額等	摘要
C 費用	建設費	483.3 億円	
	維持管理費	0 億円	
	費用合計	483.3 億円	
B 便益	便　益	6,456.3 億円	
	残存価値	2.3 億円	
	効果合計	6,458.6 億円	
費用便益比（CBR）　Ｂ／Ｃ		13.4	
純現在価値（NPV）　Ｂ－Ｃ		5,975.3 億円	
経済的内部収益率（EIRR）		26.2 %	

（H20 末の値に換算）

残事業の投資効率性

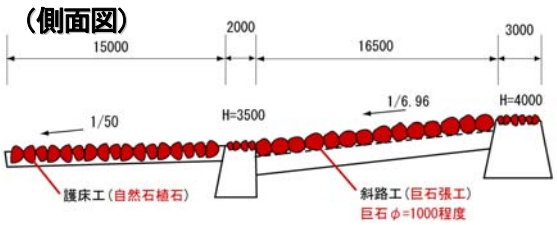
『参考』

○ 公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針に基づき残事業の投資効率性を算出した結果は下表のとおり。

$$(\text{残事業の費用対効果}) = \frac{(\text{継続した場合の総便益}) - (\text{中止した場合の総便益})}{(\text{継続した場合の総費用}) - (\text{中止した場合の総費用})}$$

$$= \frac{6,459(\text{億円}) - 2,710(\text{億円})}{483(\text{億円}) - 290(\text{億円})}$$

$$= 19.4$$

コスト縮減のメニュー	● 砂防ソイルセメントの利用 ・現地発生土砂を利用した砂防ソイルセメントを採用し、搬出土砂及び新規材料使用の抑制によりコスト縮減を図る。  効果：・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、外部に土砂を搬出し処分する費用が縮減され、リサイクルが図れる。 ・砂防ソイルセメントを用いた工法により置換部を１８．１百万円から７．５百万円に縮減。 （縮減額　１０．６百万円　縮減率　１１．４%） ● 床固水叩部に現地発生玉石を利用 ・床固水叩部に現地発生玉石を利用し、搬出土砂及び新規材料使用の抑制によるコスト縮減を図る。   効果：・現地発生した玉石を水叩きや側壁の石張工として使用する事で、玉石の購入費が削減され、さらには外部に土砂を搬出し処分する費用が縮減され、リサイクルが図れる。 ・水叩きや側壁に現地採取材を利用することで１２．３百万円から８．３百万円に減額。 （縮減額　３．９百万円　縮減率　約４．２%）
地域の協力体制等	① 地域の協力体制 ・　本地域の砂防事業に対して、福島県及び福島市より、毎年直轄砂防事業の積極的な推進について要望がなされている。 ・　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。  住民による維持管理（高湯第１砂防えん堤） ② 地域の事業に対する社会的評価 ・　イベント等にあわせて、砂防えん堤の現地見学や土石流模型実験などの学習会を開催し、事業の必要性（重要性）が理解されている。  荒川探訪会

対応方針	原案：『事業継続』 （理　由） ・荒川流域および須川流域は、土砂災害を繰り返す災害ポテンシャルの高い地域であり、下流の想定氾濫範囲には福島県の行政・経済の中心的存在である福島市街地が位置している。 ・地域住民の生命・財産や重要交通網等を守るため砂防事業を継続実施する必要がある。