資　料　１－１

河川関係事業

阿武隈川水系直轄砂防事業

（説明資料）

平成２４年　１月２３日

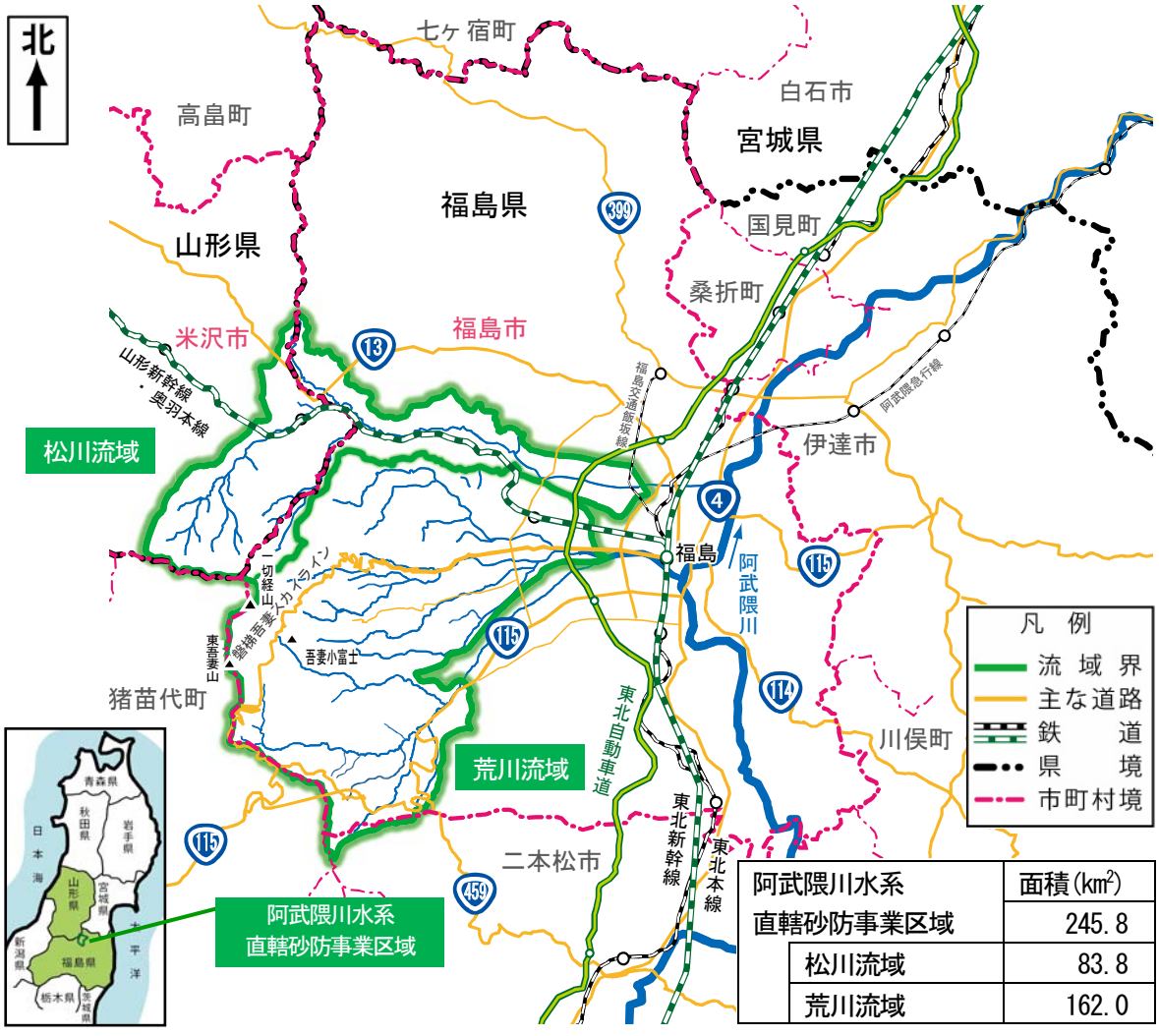
国土交通省　東北地方整備局

			平成 20 年再評価後 3 年経過	
事業名		阿武隈川（あぶくまがわ）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（ふくしまけん） 福島市（ふくしまし）、山形県（やまがたけん） 米沢市（よねざわし）	事業内容	主要施設：砂防堰堤、床固、遊砂地
	建設事業着手	昭和１１年度		
	評価対象事業費	３６６億円（平成 24 年度～平成 53 年度）		

事業背景と目的

・阿武隈川流域は、吾妻山（あづまやま）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、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

事業の概要

● 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、山形新幹線、東北新幹線、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。

図-1



想定洪水氾濫範囲の資産	
氾濫面積	約3，200（ha）
家屋数	約15，200（戸）
事業所数	約1，700（施設）

図-2

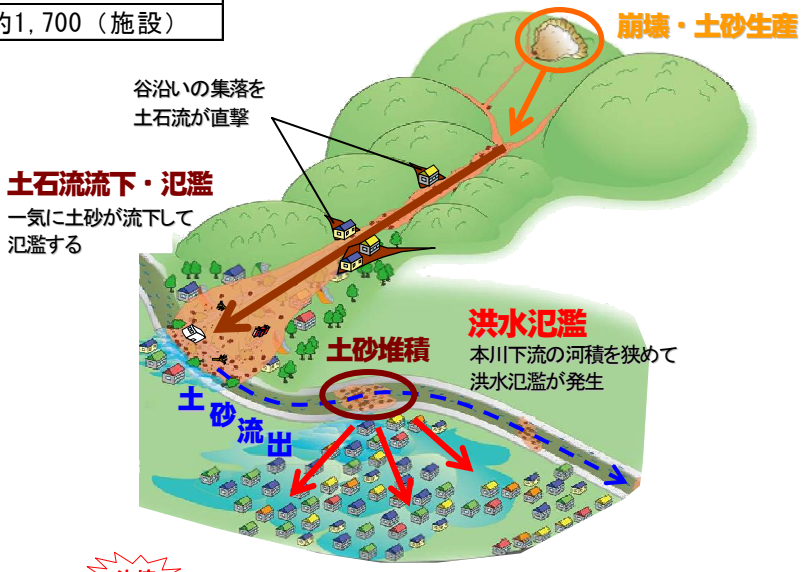
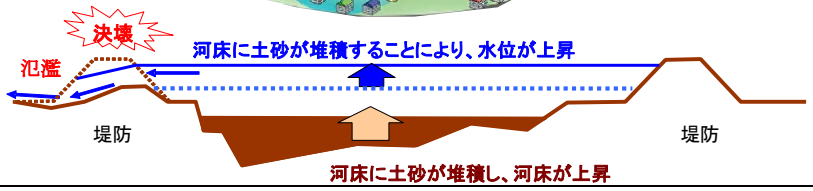


図-3



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、多量の土砂を含んだ濁流などによる土砂災害が発生し、大きな被害を受けてきた。

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。





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河床洗掘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

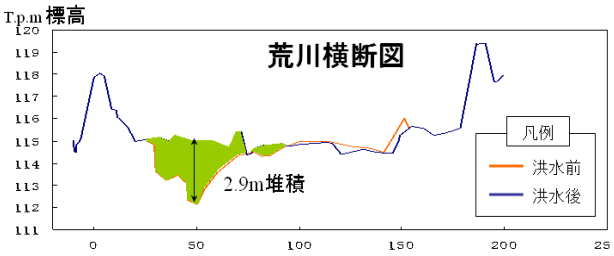


河床洗掘により橋脚が転倒した福島交通飯坂線の鉄道橋（上松川橋付近）









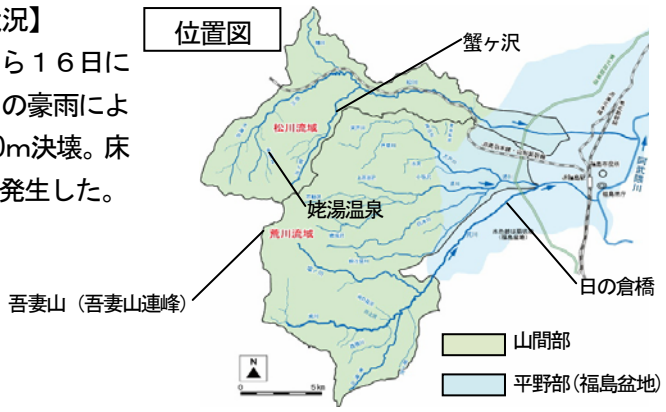
河道の中に土砂がたまり、流向が蛇行することで局所洗掘を起こしている。

図-4　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。



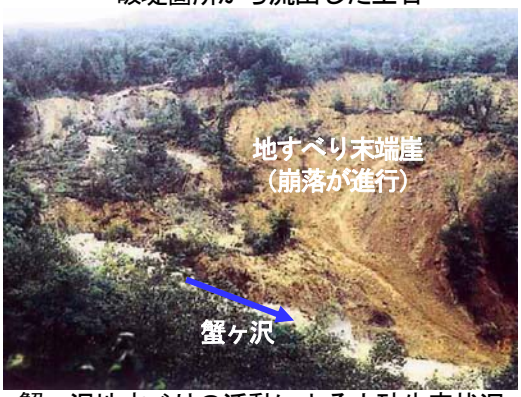


破堤箇所の状況（日の倉橋付近）



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。現在、土砂災害再発の防止のため床固、帯工を整備中である。



平成 18 年 10 月の土石流発生状況
（姥湯温泉付近）



事業の進捗の見込み

● 阿武隈川水系の整備計画（概ね 30 年間）

阿武隈川水系直轄砂防区域の土石流被害及び土砂流出に伴う氾濫被害を防止・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洪水・土砂氾濫被害を防止・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。

表-1

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。	16	12	28
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	46	94
計		64	58	122

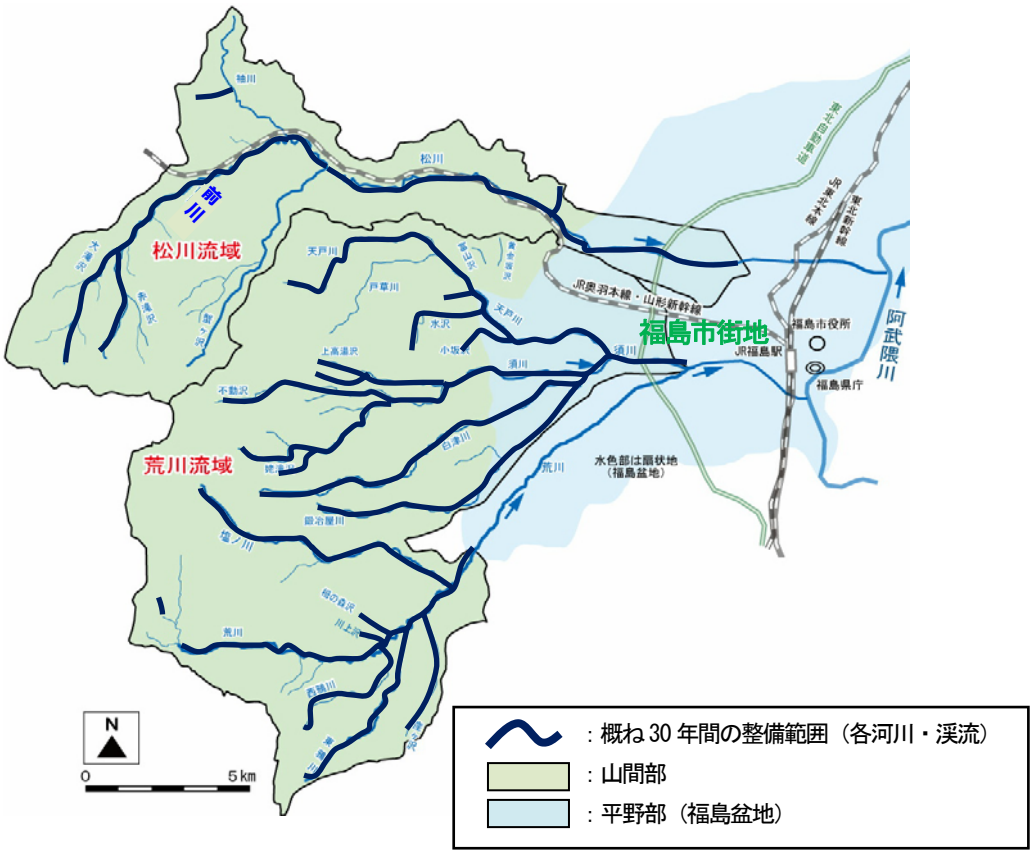
※1　本数値は、現在の流域の状況から作成した施設配置計画に基づいており、今後、新たな大規模崩壊の発生や、現地の詳細な調査結果によっては変更する可能性がある。

表-2

流域名	流域面積 （km²）	要整備 土砂量 （千 m³）※1	現況（H23 末）		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）	土砂整備率 （%）
松川流域	83.8	6,360	3,249	51%	4,772	75%
荒川流域	162.0	7,879	3,310	42%	5,773	73%
計	245.8	14,239	6,559	46%	10,545	74%

※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）。

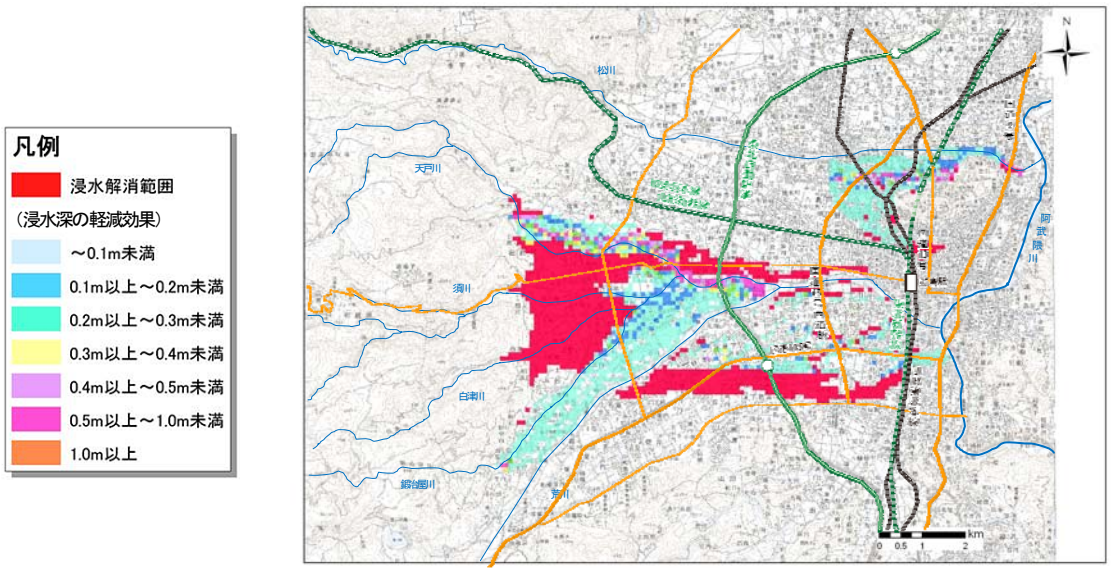
事業の進捗の見込み



概ね 30 年間の整備位置図

● 事業実施後の阿武隈川流域における浸水低減効果範囲

直轄砂防事業の進捗により、阿武隈川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（1/100 確率規模）は下図のとおりである。



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 24 年度～平成 53 年度）の費用便益比は次のとおりである。

Ｃ　費用	212　億円
Ｂ　便益	583　億円
Ｂ／Ｃ　＝	2.8

※上記は平成 23 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】

前回の再評価は、平成 19 年度に松川流域、平成 20 年度に荒川流域の各流域単位で実施され、それぞれの事業開始から土砂整備率 100%までを評価対象とした。

今回は、平成 24 年度から平成 53 年度（30 年間）迄を事業期間とする阿武隈川水系の整備計画に基づきＢ／Ｃを算出した。

評価単位	評価時点	Ｂ／Ｃ
松川流域	平成 19 年度	16.8
荒川流域	平成 20 年度	13.4

※前回評価からの主な変更点として評価期間の変更があり、これにより今回評価では、昭和１１年度以降長期にわたり整備した施設と整備計画完了後（平成５４年度以降）に整備する施設に係る便益及び費用が除かれ、総便益・総費用ともに前回評価と大きく異なっている。
また、これまでに福島市街地の資産が特に集中する箇所で浸水被害が解消・軽減されていることは、前回評価より総便益が小さくなる大きな要因となっている。

[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

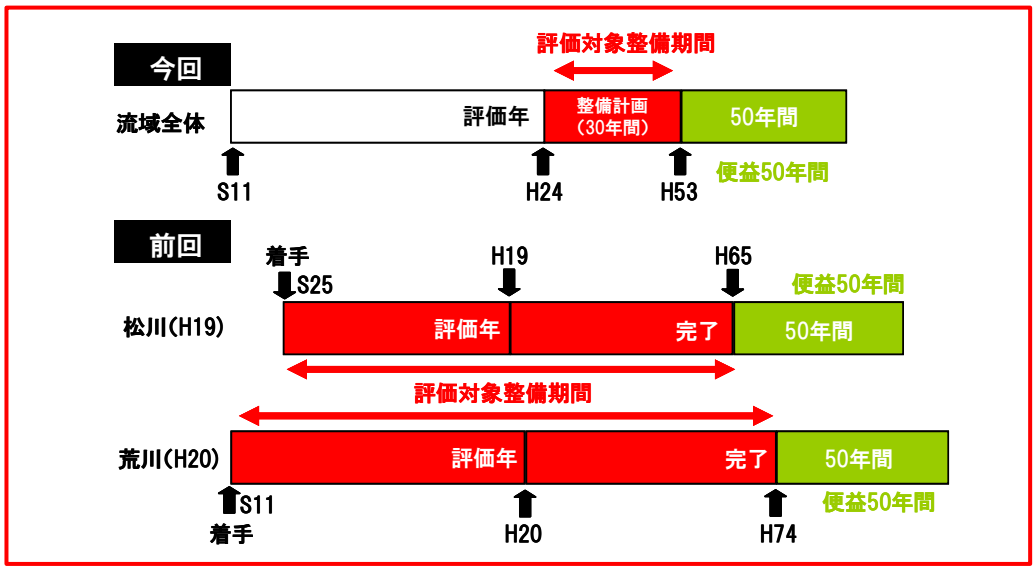
[便益：Ｂ]

・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, 1/5 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治水経済調査マニュアル（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

事業の投資効果

●費用対効果分析の評価期間の変更について

前回の再評価では、事業開始から土砂整備率１００%までを評価対象としたが、今回は平成２４年度から概ね３０年程度の整備計画に基づきＢ／Ｃを算出した。



●前回評価からのＢ／Ｃの変化について

前回評価からの主な変更点として評価期間の変更があり、これにより今回評価では、昭和１１年度以降長期にわたり整備した施設と整備計画完了後（平成５４年度以降）に整備する施設に係る便益及び費用が除かれ、総便益・総費用ともに前回評価と大きく異なっている。

また、これまでに福島市街地の資産が特に集中する箇所で浸水被害が解消・軽減されていることは、前回評価より総便益が小さくなる大きな要因となっている。

	評価単位	評価時点	総便益（Ｂ）※現在価値化後	総費用（Ｃ）※現在価値化後	Ｂ／Ｃ	評価対象整備期間
今回	阿武隈川水系	H23	５８３億円	２１２億円	２．８（松川流域：3.7 荒川流域：2.4）	H24～H53（30 年間）
前回	松川流域	H19	６，００７億円	３５７億円	１６．８	S25～H65（104 年間）
	荒川流域	H20	６，４５９億円	４８３億円	１３．４	S11～H74（127 年間）

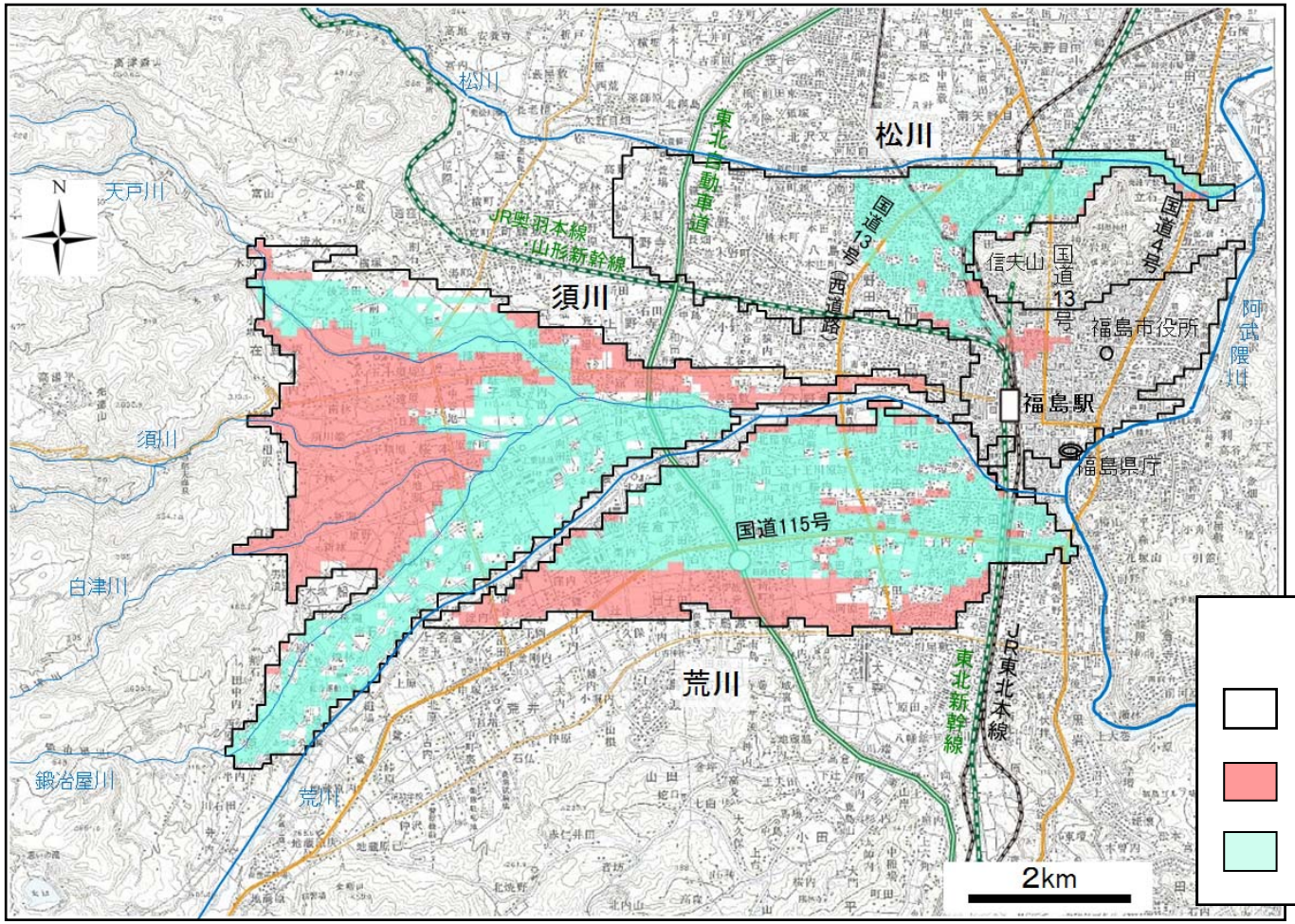
●整備段階毎の浸水解消範囲

今回評価 ▭

前回評価 ▭ ＋ ▭ ＋ ▭

今回の評価では、今後30年間の整備計画による効果のみを評価の対象としており、これまでに整備した施設と整備計画完了後（平成54年度以降）の施設による効果が除かれている。

注）今回評価では、図中 ▭ の範囲においても浸水深の低減による便益は計上されている。



整備段階毎の浸水解消範囲図（確率規模1／100）

事業の投資効果

●費用対効果：Ｂ／Ｃ

・算定した便益（Ｂ）および費用（Ｃ）の内訳は下表のとおり。

費用対効果分析の内訳

項　　目		金額等	摘要
費用Ｃ（現在価値）	建設費	207 億円	
	維持管理費	4 億円	
	費用合計	212 億円	
便益Ｂ（現在価値）	便　益	579 億円	
	残存価値	5 億円	
	効果合計	583 億円	
費用便益比（CBR）　　Ｂ／Ｃ		2.8	
純現在価値（NPV）　　Ｂ－Ｃ		372 億円	
経済的内部収益率（EIRR）		12.4%	

（平成 23 年度末の値に換算）

● 感度分析

便益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%）

評価対象事業	基本ケース	感度分析					
		残事業費		残工期		資産	
		+10%	-10%	+10%	-10%	+10%	-10%
費用Ｃ[億円]（現在価値化後）	212	232	191	201	223	212	212
便益Ｂ[億円]（現在価値化後）	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

注）表示桁数の関係で計算値（変動幅）が一致しないことがある。

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	対応方針（原案）については、異議ありません。 なお、更なるコスト縮減など、総事業費の抑制に努めてください。
山形県		当該事業は県民の生命と財産を保全する重要な事業であり、また、“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）

・阿武隈川水系直轄砂防区域は、土砂災害を繰り返す災害ポテンシャルが非常に高い地域である。
・保全対象には福島県の行政・経済の中心である福島市街地が含まれ、多くの重要交通網（国道４号、国道 13 号、国道 115 号、東北自動車道、山形新幹線、東北新幹線等）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。この地域の安全・安心のためには「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２４年　１月２３日

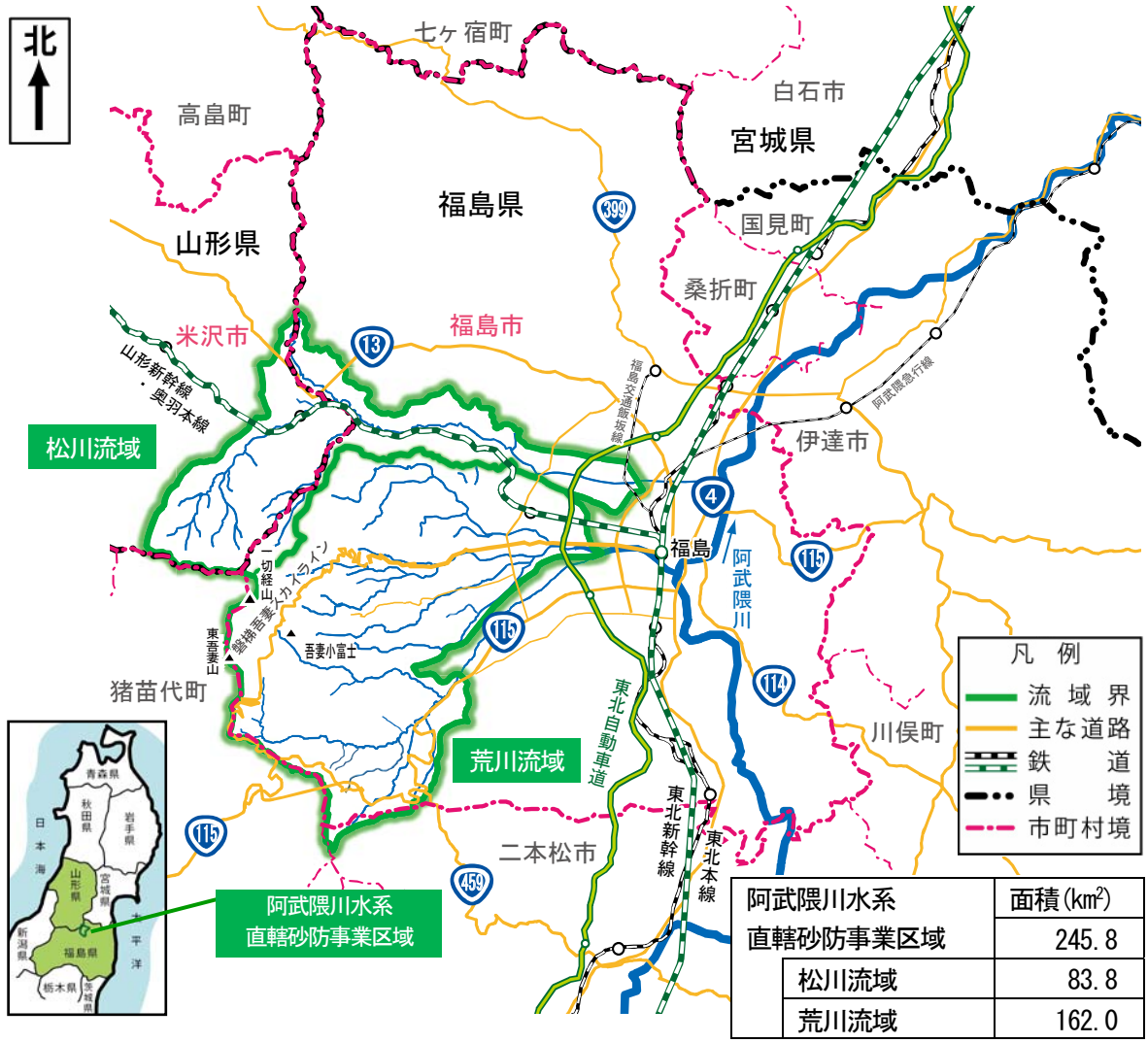
国土交通省　東北地方整備局

				平成 20 年再評価後 3 年経過
事業名		阿武隈川（あぶくまがわ）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（ふくしまけん） 福島市（ふくしまし）、山形県（やまがたけん） 米沢市（よねざわし）	事業内容	主要施設：砂防堰堤、床固、遊砂地
	建設事業着手	昭和１１年度		
	評価対象事業費	３６６億円（平成 24 年度～平成 53 年度）		

事業背景と目的

・阿武隈川流域は、吾妻山（あづまやま）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、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



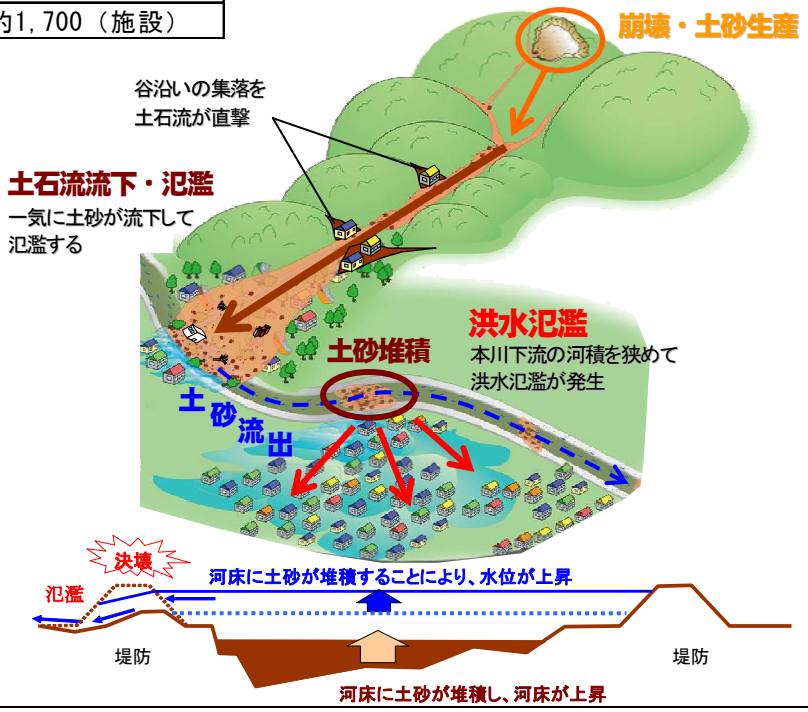
事業の概要

● 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、山形新幹線、東北新幹線、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。



想定洪水氾濫範囲の資産	
氾濫面積	約3，200（ha）
家屋数	約15，200（戸）
事業所数	約1，700（施設）



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。

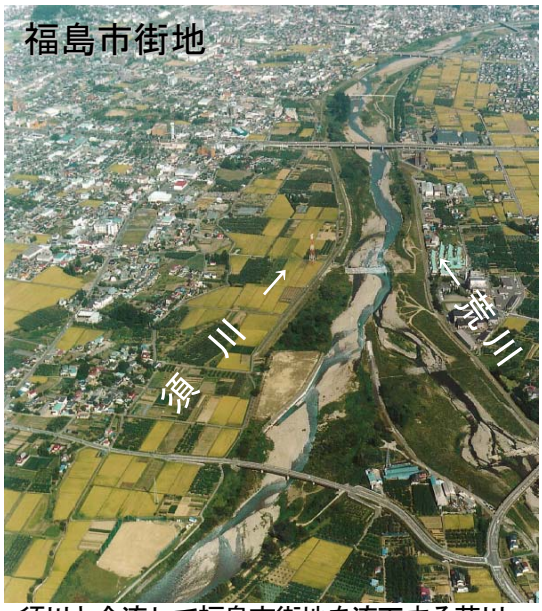


＜吾妻山の主な噴火活動＞
1711(正徳元)頃：噴火
1810～1820(文化・文政)頃：噴火
1893～1895(M26～28)：噴火,2名死亡
1950(S25)：小噴火
1952(S27)：小噴火
1977(S52)：小噴火

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

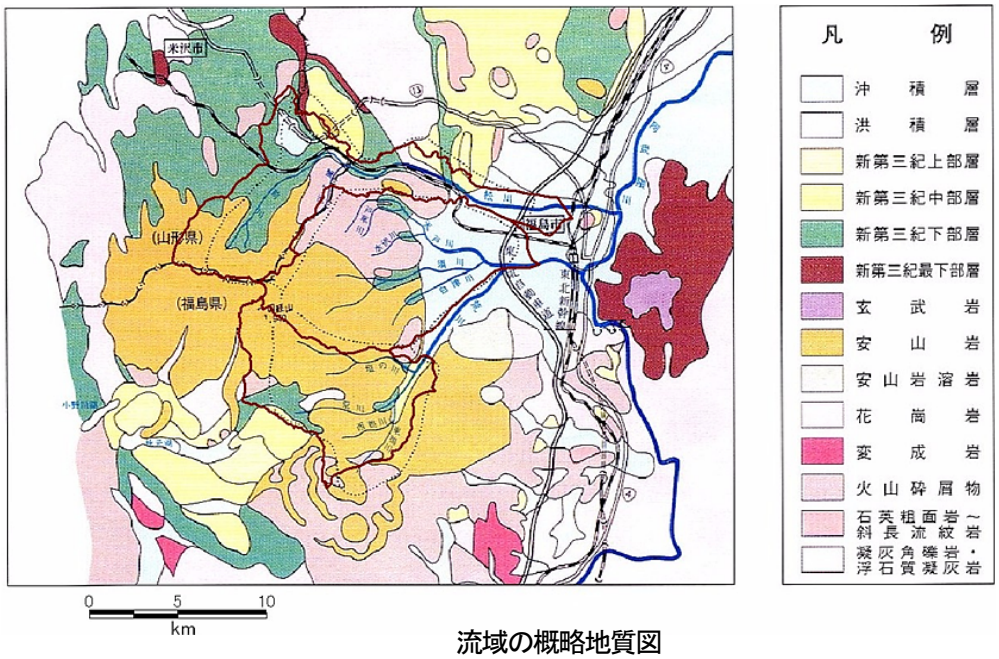
● 流域の地質

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。

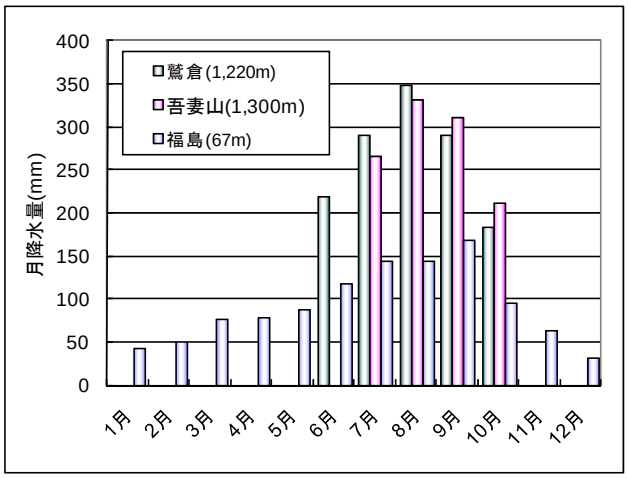
このように当区域は新第三紀、第四紀に形成された比較的新しい堆積物に覆われており、これらが侵食されることにより多くの土砂移動現象が発生している。



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）

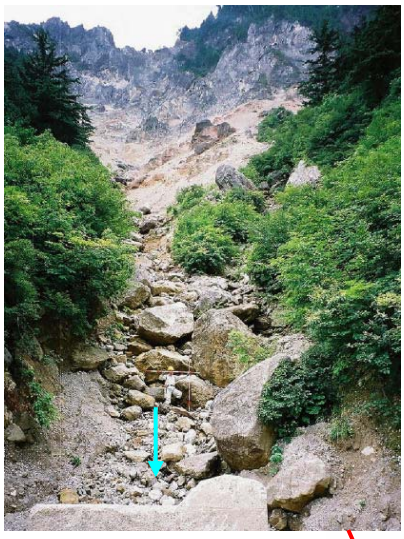
事業を巡る社会経済情勢等の変化

● 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、浸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）

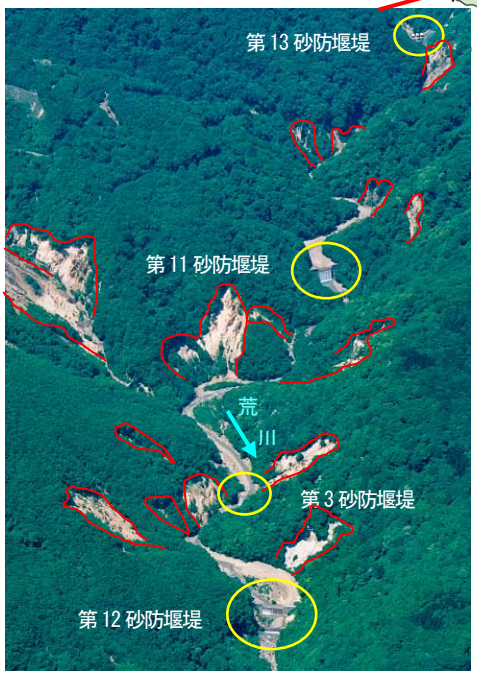


姥滝沢（うばたきさわ）第５堰堤の満砂した堆砂敷の状況
（荒川支川 須川）

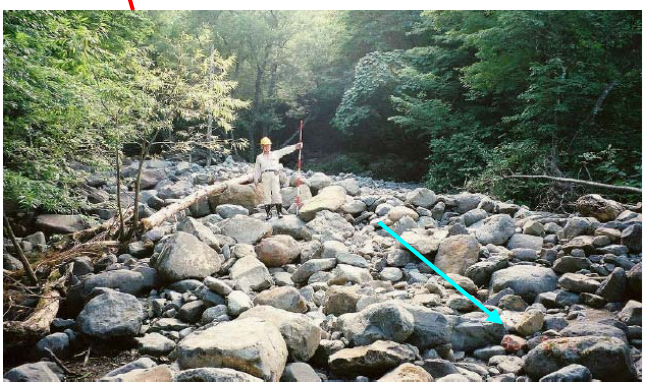




荒川第５堰堤の満砂した堆砂敷の状況



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、多量の土砂を含んだ濁流などによる土砂災害が発生し、大きな被害を受けてきた。

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河床洗掘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





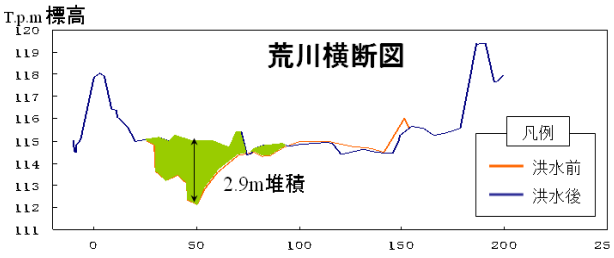
河床洗掘により橋脚が転倒した福島交通飯坂線の鉄道橋（上松川橋付近）







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。

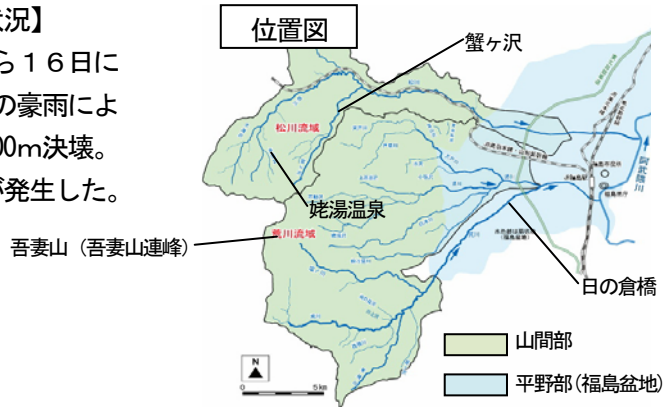


河道内に大量の土砂が堆積した荒川（佐倉下地区）の状況

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。



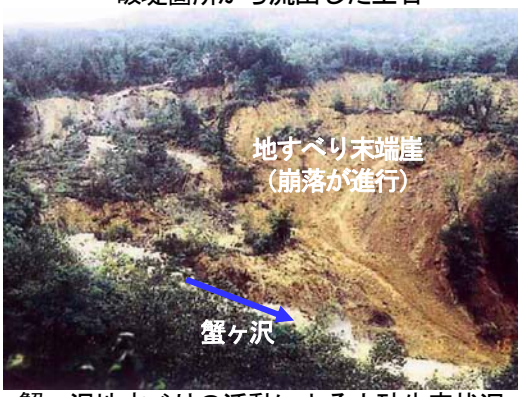


破堤箇所の状況（日の倉橋付近）



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。現在、土砂災害再発の防止のため床固、帯工を整備中である。



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

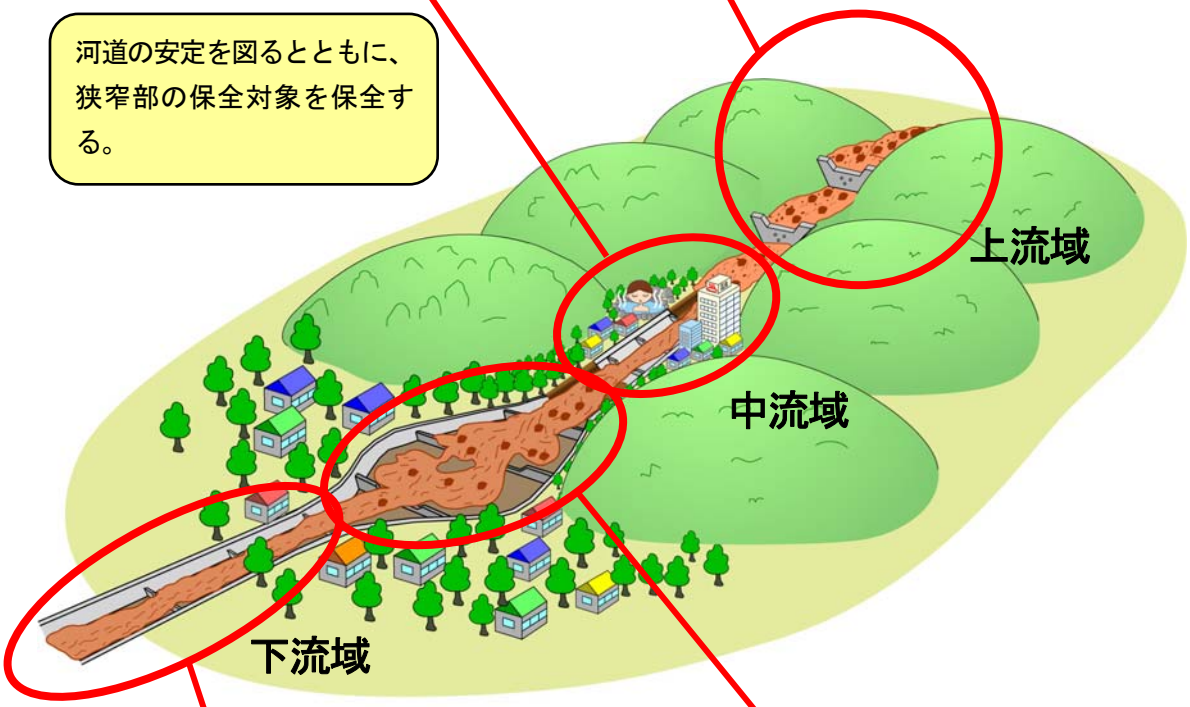
● 直轄砂防区域における砂防事業の目的と効果

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・帯工）

護岸は、堤防の浸食を防止する。
床固・帯工は、護岸基礎部の浸食を防いだり、河床を安定化させることにより河床の浸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平成 19 年・20 年・22 年に全国河川水質ランキング 1 位になり、東北においては 8 年連続で 1 位となっている（H22 調査対象：全国 165 河川）。

・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





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。

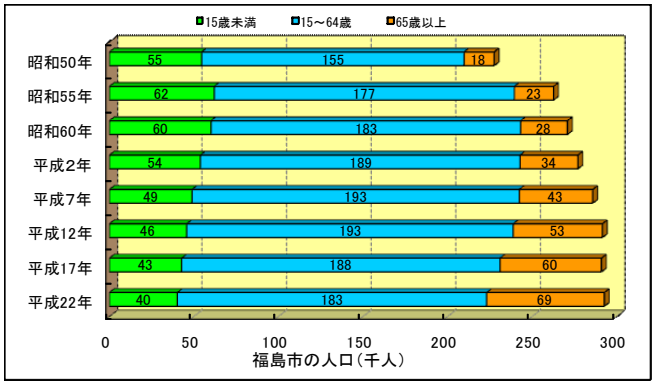


● 事業に係わる地域の人口、資産等の変化

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）

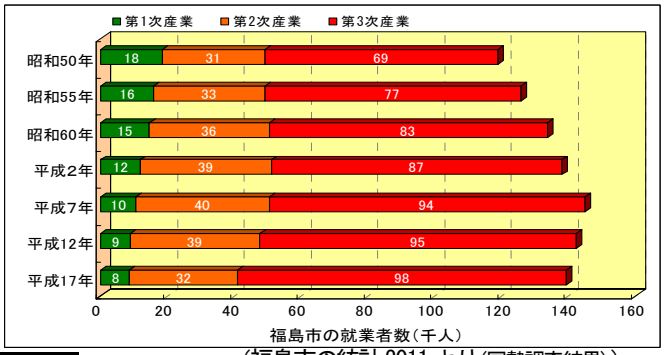
・人口は増加傾向であったが近年は横ばいに推移。
・少子高齢化が進行。65 歳以上の人口比率は H22 時点で約 24%。



（国勢調査結果より）

産業別就業者数（福島市）

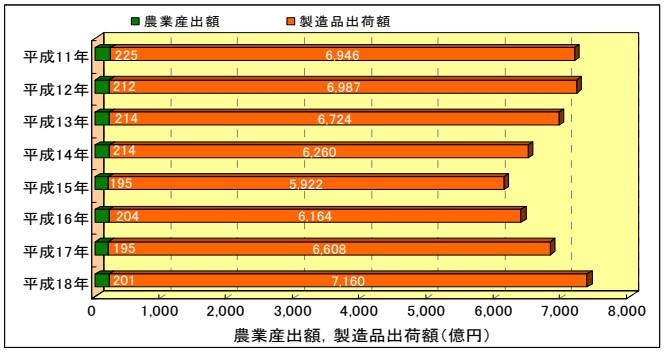
・就業者人口は、平成 7 年をピークに減少傾向。第１次産業、第２次産業に減少している一方、第３次産業は増加している。



（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）

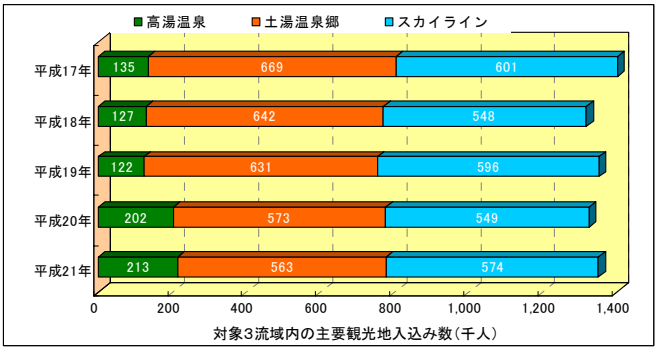
・農業産出額は横ばい～微減傾向。
・製造品出荷額は平成 15 年以降は増加傾向が顕著。



（H19 福島市統計書より）

主要観光地の入込数（福島市）

・主要観光地の入込数は近年、大きな変化はない。



（H22 福島県統計資料より）

事業の進捗状況

● 阿武隈川水系の整備計画（概ね 30 年間）

阿武隈川水系直轄砂防区域の土石流被害及び土砂流出に伴う氾濫被害を防止・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洪水・土砂氾濫被害を防止・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。

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。	16	12	28
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	46	94
計		64	58	122

※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。

流域名	流域面積 （km^2）	要整備 土砂量 （千 m^3）※1	現況（H23 末）		30 年後（H53 末）	
			土砂整備量 （千 m^3）※2	土砂整備率 （%）※3	土砂整備量 （千 m^3）	土砂整備率 （%）
松川流域	83.8	6,360	3,249	51%	4,772	75%
荒川流域	162.0	7,879	3,310	42%	5,773	73%
計	245.8	14,239	6,559	46%	10,545	74%

※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）。

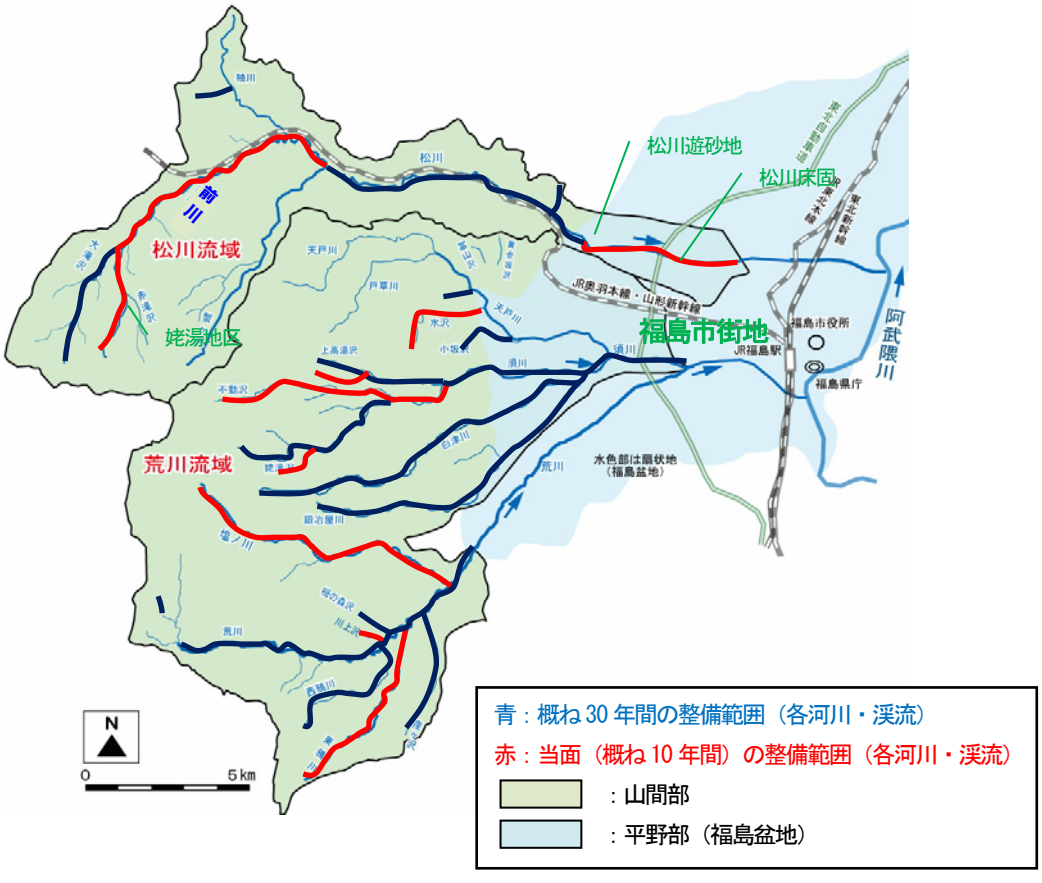
事業の進捗状況

● 当面の整備計画（概ね 10 年間）

① 松川流域では、福島市街地、重要交通網保全のために下流域の施設を完成させると共に、姥湯地区の再度災害防止のため、施設を完成させる。
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共に、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。

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	・松川遊砂地、松川床固を完成させ、福島市街地の洪水・土砂氾濫被害を軽減する。 ・平成 18 年に土石流被害を受けた姥湯地区の床固を整備し、再度災害を防止する。	16	6	22
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	8	56
計		64	14	78

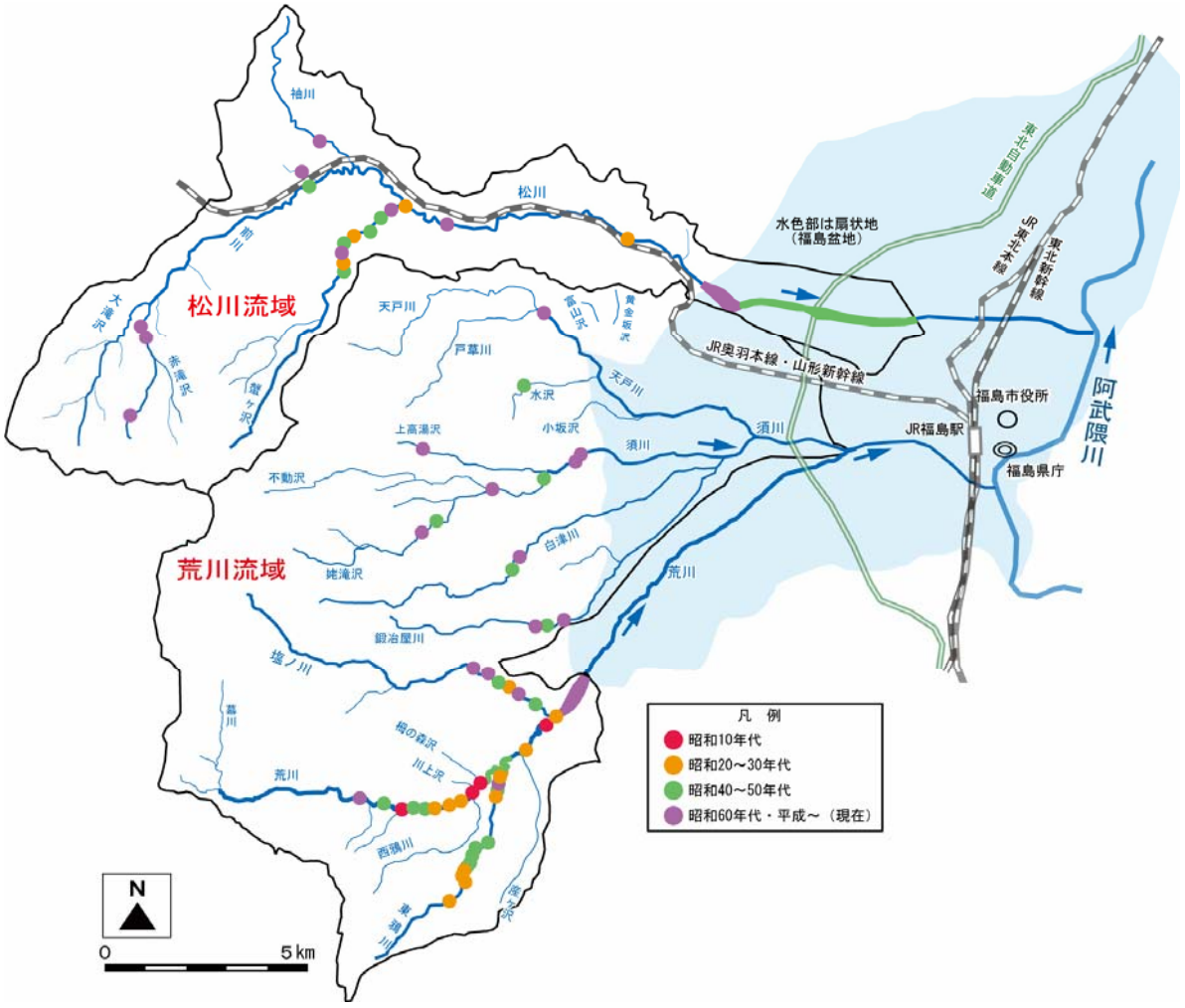
※1　本数値は、現在の流域の状況から作成した施設配置計画に基づいており、今後、新たな大規模崩壊の発生や、現地の詳細な調査結果によっては変更する可能性がある。



概ね 30 年間の整備位置図

事業の進捗状況

● これまでの整備状況



松川流域

第１段階：	第２段階：	第３段階（～現在）：
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。	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。	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

● これまで整備された主な砂防施設

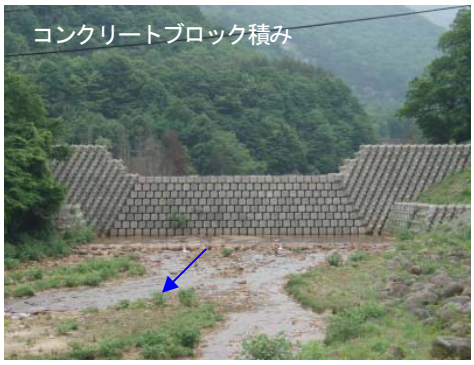
当該箇所の状況に応じて、様々な規模・形式の砂防堰堤を整備している。



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（H21 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）

事業の進捗状況

● 事業実施にあたっての環境保全対策

・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。
・工事着手前には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。
・流路工のある区間では、河畔林など良好な水と緑の空間を活かした整備を図るため懇談会等沿川住民の意見をも聞きながら整備を進めている。



スリット式堰堤・魚道の整備
（袖川（そでかわ）第１砂防堰堤）



河畔林が豊かな区間を流下する松川



住民や専門家の方々との現地調査



景観や水辺環境に関する流域住民懇談会

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 24 年度～平成 53 年度）の費用便益比は次のとおりである。

Ｃ　費用	212　億円
Ｂ　便益	583　億円
Ｂ／Ｃ　＝	2.8

※上記は平成 23 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】

前回の再評価は、平成 19 年度に松川流域、平成 20 年度に荒川流域の各流域単位で実施され、それぞれの事業開始から土砂整備率 100%までを評価対象とした。

今回は、平成 24 年度から平成 53 年度（30 年間）迄を事業期間とする阿武隈川水系の整備計画に基づきＢ／Ｃを算出した。

評価単位	評価時点	Ｂ／Ｃ
松川流域	平成 19 年度	16.8
荒川流域	平成 20 年度	13.4

※前回評価からの主な変更点として評価期間の変更があり、これにより今回評価では、昭和１１年度以降長期にわたり整備した施設と整備計画完了後（平成５４年度以降）に整備する施設に係る便益及び費用が除かれ、総便益・総費用ともに前回評価と大きく異なっている。
また、これまでに福島市街地の資産が特に集中する箇所で浸水被害が解消・軽減されていることは、前回評価より総便益が小さくなる大きな要因となっている。

[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

[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, 1/5 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治水経済調査マニュアル（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

事業の投資効果

● 費用対効果：Ｂ／Ｃ

・ 算定した便益（Ｂ）および費用（Ｃ）の内訳は下表のとおり。

費用対効果分析の内訳

項　　目		金額等	摘要
費用Ｃ（現在価値）	建設費	207 億円	
	維持管理費	4 億円	
	費用合計	212 億円	
便益Ｂ（現在価値）	便　益	579 億円	
	残存価値	5 億円	
	効果合計	583 億円	
費用便益比（CBR）　　Ｂ／Ｃ		2.8	
純現在価値（NPV）　　Ｂ－Ｃ		372 億円	
経済的内部収益率（EIRR）		12.4%	

（平成 23 年度末の値に換算）

・ 便益Ｂの内訳

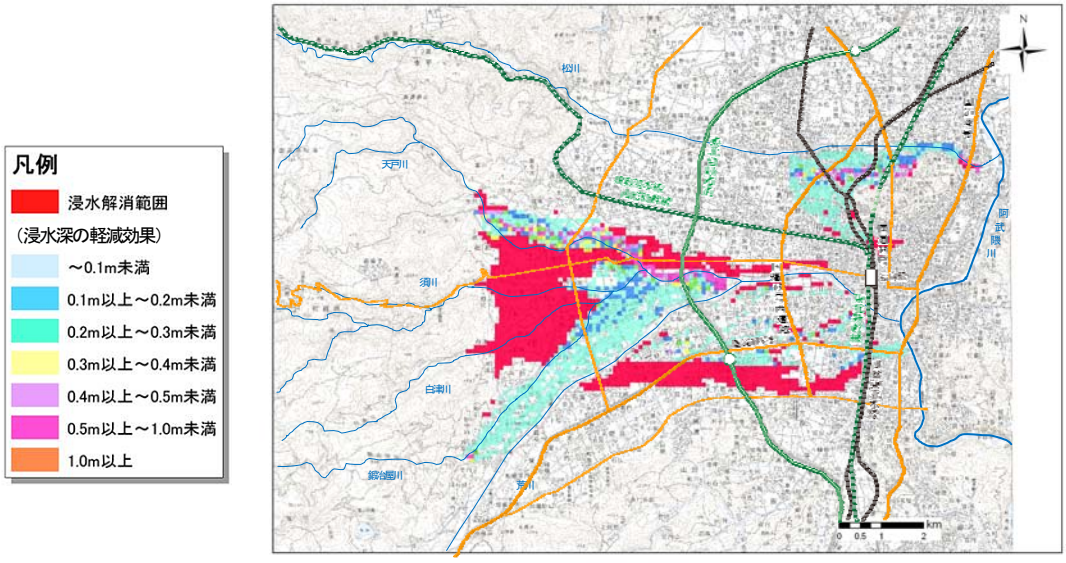
算定したＢの内訳は以下のとおりである。

項　目		金額等
便益Ｂ（現在価値※）	便益（一般資産）	192 億円
	便益（農作物）	4 億円
	便益（公共土木）	325 億円
	便益（営業停止損失）	10 億円
	便益（家庭における応急対策費用）	7 億円
	便益（事業所における応急対策費用）	1 億円
	便益（交通途絶被害）	6 億円
	便益（人的被害）	34 億円
残存価値　（現在価値※）		5 億円
総便益　（現在価値※）		583 億円

※上記は平成 23 年を基準年として現在価値化した値

● 事業実施後の阿武隈川流域における浸水低減効果範囲

直轄砂防事業の進捗により、阿武隈川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（1/100 確率規模）は下図のとおりである。



事業の投資効果

● 感度分析

便益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%）

評価対象事業	基本ケース	感度分析					
		残事業費		残工期		資産	
		+10%	−10%	+10%	−10%	+10%	−10%
費用C[億円] (現在価値化後)	212	232	191	201	223	212	212
便益B[億円] (現在価値化後)	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

注）表示桁数の関係で計算値（変動幅）が一致しないことがある。

コスト縮減や代替案立案等の可能性

● 代替案

事業実施にあたっては、調査、設計、工事に係る各段階において、コスト縮減につながる代替案の検討を進めていく。特に工事の実施にあたっては、建設残土の有効利用や、新技術の活用により、コスト縮減や環境負荷低減を図っていく。

なお、代替案として人家等の移転や産業の移転は現実性がないと考えられる。

● コスト縮減

【残存型枠の利用】

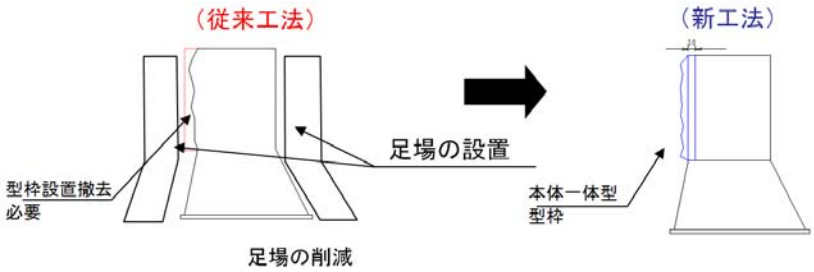
残存型枠を使用することで、足場、型枠を取り除く費用を縮減した。

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	対応方針（原案）については、異議ありません。 なお、更なるコスト縮減など、総事業費の抑制に努めてください。
山形県		当該事業は県民の生命と財産を保全する重要な事業であり、また、“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

２３企技第１８５５号
平成２４年　１月１６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２３年１２月２６日付け国東整企画第８６号で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　本県の意見

⑴　阿武隈川水系直轄砂防事業

対応方針（原案）については、異議ありません。

なお、更なるコスト縮減など、総事業費の抑制に努めてください。

⑵　相馬港３号ふ頭地区国際物流ターミナル（耐震）整備事業

対応方針（原案）については、異議ありません。

なお、東日本大震災からの復興を支援するため、一日も早い完成とともに、更なるコスト縮減など、総事業費の抑制に努めてください。

⑶　小名浜港本港地区・東港地区防波堤整備事業

対応方針（原案）については、異議ありません。

なお、東日本大震災からの復興を支援するため、一日も早い完成とともに、更なるコスト縮減など、総事業費の抑制に努めてください。

山形県からの意見

● 山形県知事の意見

管　第　４４５　号
平成２４年１月１７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２３年１２月２６日付け国東整企画第８６号で依頼ありました標記のことについて、下記のとおり回答します。

記

【砂防事業】

事　業　名	意　　見
阿武隈川水系 直轄砂防事業	当該事業は県民の生命と財産を保全する重要な事業であり、また、“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） ・阿武隈川水系直轄砂防区域は、土砂災害を繰り返す災害ポテンシャルが非常に高い地域である。 ・保全対象には福島県の行政・経済の中心である福島市街地が含まれ、多くの重要交通網（国道４号、国道 13 号、国道 115 号、東北自動車道、山形新幹線、東北新幹線等）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。この地域の安全・安心のためには「事業継続」が妥当である。

資　料　１－３

河川関係事業

阿武隈川水系直轄砂防事業

平成２４年　１月２３日

国土交通省　東北地方整備局

費用の算定《総費用（C）の考え方》

●総費用（C）＝ 事業費（現在価値化）＋ 維持管理費（現在価値化）

★事業費（現在価値化）
（社会的割引率４％考慮）

★過去5カ年（H18～H22）より算出した
維持費平均値0.68億円／年×50年。
（社会的割引率４％考慮）

■阿武隈川水系直轄砂防事業の投資額（Ｈ２４年～Ｈ５３年まで）を評価対象事業費とする。（但し、維持管理費はＨ１０３年まで）

評価対象事業費（維持管理費含む）
＝ ４００億円（事業費366億円 維持管理費34億円）

■阿武隈川水系砂防事業の事業費に社会的割引率４％を考慮してＨ２３年末の総費用（C）を求めた。

総費用（C）＝ ２１２億円

全体事業費の内訳

事業名	阿武隈川水系直轄砂防事業

評価年度	H23	再評価

区分	費目	工種	単位	数量	金額（百万円）	備考
工事費	本工事費	砂防堰堤	基	56	17,862	
		床固工	箇所	1	2,368	
		遊砂地工	箇所	1	1,386	
工事費　計			基・箇所	58	21,617	
用地費及び補償費			式	1	1,124	
間接諸費			式	1	8,002	
工事諸費			式	1	5,857	
事業費　計			式	1	36,600	

維持管理費	式	1	3,390	年間0.68億円×50年間

便益の算定《想定される被害》

■降雨による洪水・土砂氾濫被害および土石流被害
①一般資産被害　（家屋、家庭用品、事業所資産、農漁家資産）
②農作物被害（水稲、畑作物）
③公共土木施設被害
④人的被害（土石流被害のみ）

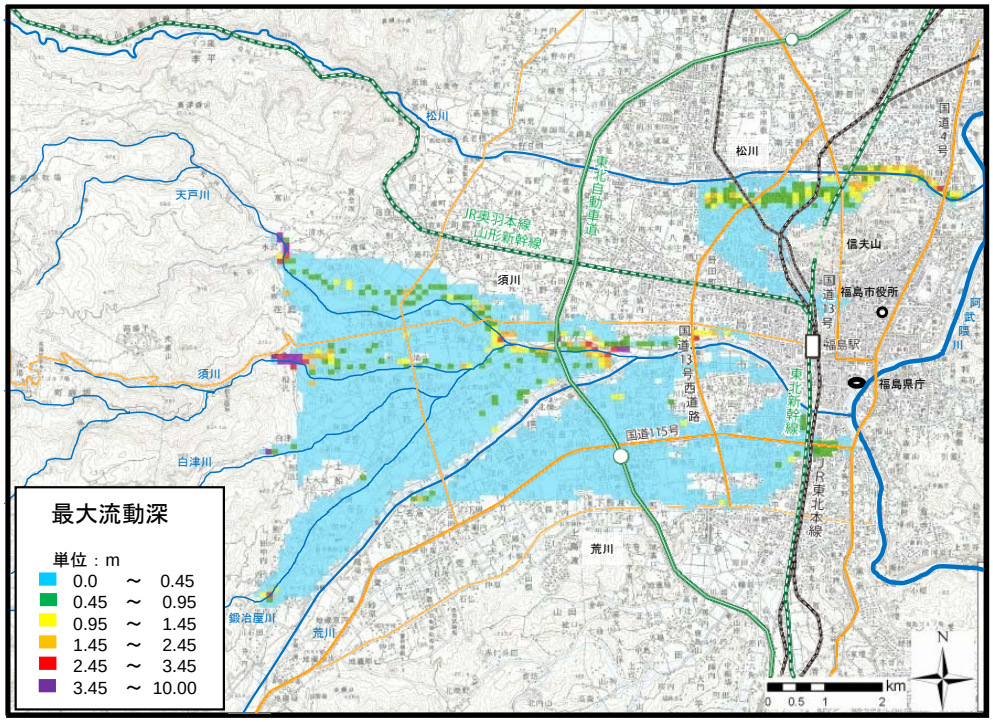


保全対象（福島市街地）における洪水氾濫のイメージ

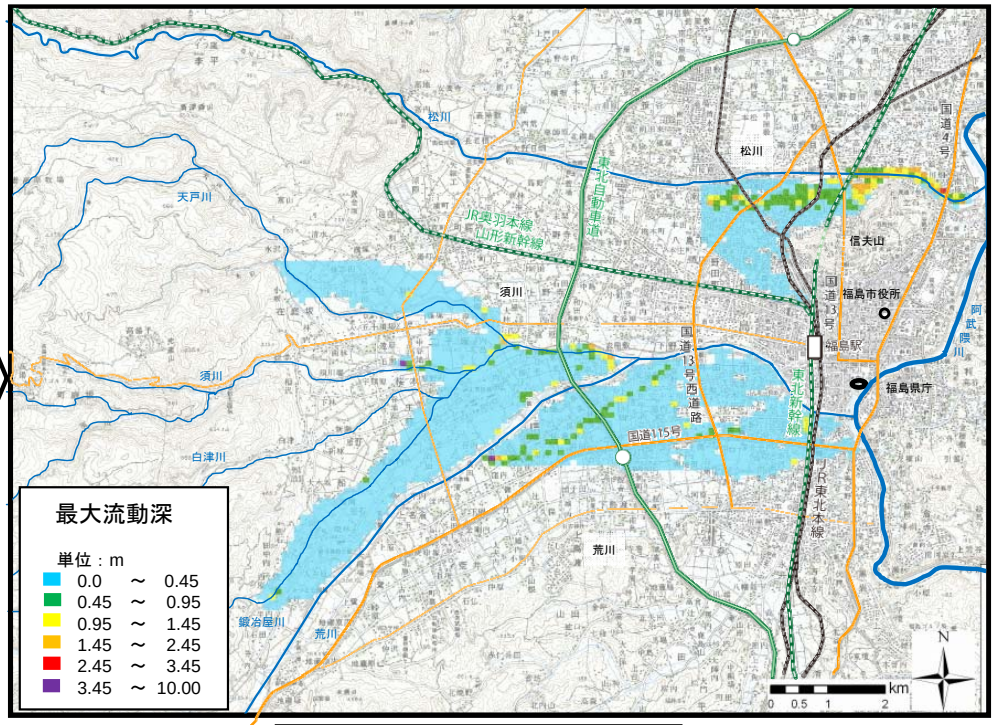
便益の算定《想定被害範囲》

○想定被害範囲

施設整備段階（現況時、計画施設（30年間）配置時）に応じて確率規模毎（1/150, 1/100, 1/70, 1/50, 1/30, 1/10, 1/5年）の被害を想定した二次元氾濫シミュレーションを実施し、確率規模の想定氾濫範囲を算出した。



現況施設配置時
（1/100確率計算結果）



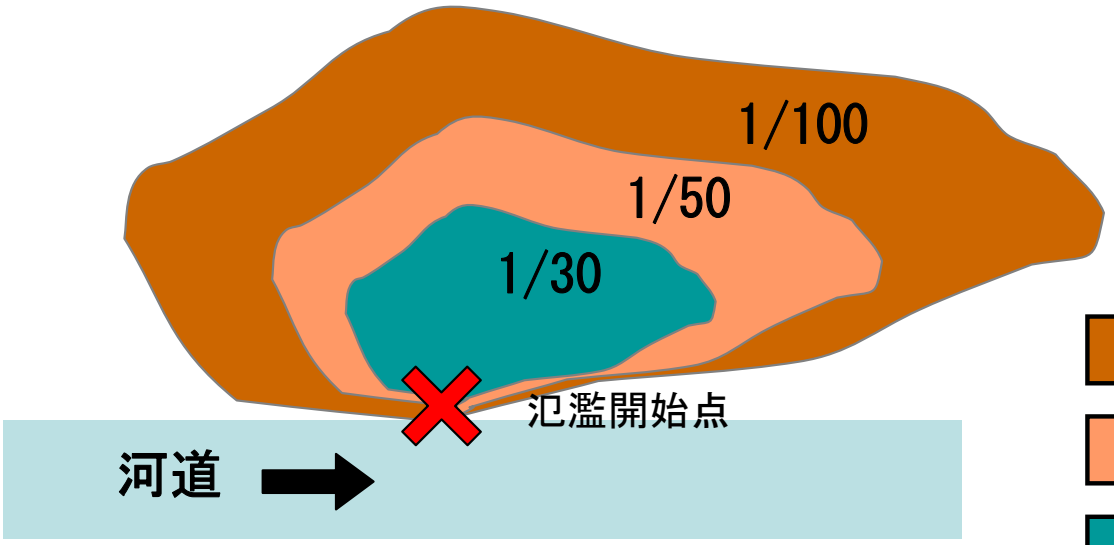
30年計画施設配置時
（1/100確率計算結果）

便益の算定《年平均被害軽減期待額》

○年平均被害軽減期待額算出の考え方

治水経済調査マニュアル（案）（H17.4）の手法に準拠。

			１年あたりの被害軽減期待額
1/30の場合	１回÷30年	＝ 0.03回/年の被害	（ 1/30被害額×0.03）
1/50の場合	１回÷50年	＝ 0.02回/年の被害	（ 1/50被害額×0.02）
1/100の場合	１回÷100年	＝ 0.01回/年の被害	（1/100被害額×0.01）



区間平均より年平均被害額を算出し、
それらを累計

年平均被害軽減期待額

- 1/100規模での想定氾濫範囲
- 1/50規模での　〃
- 1/30規模での　〃

便益の算定《総便益（B）の算出》

○総便益（B）
治水経済調査マニュアル（案）（H17.4）の手法に準拠。

●総便益（B）

＝ **評価対象期間中の総便益（B）** ＋ **残存価値**

➢残存価値は評価対象期間終了時点の構造物および用地の価値を計上
（現在価値化：社会的割引率4％を考慮して計上）

➢評価対象期間は、
事業実施期間（H24～H53年）及び事業完成年以降（H54年）から50年間
➢評価対象期間中の総便益（B）は、
・事業完成後＝「年平均被害軽減期待額×50年間」
・事業実施期間＝「前年便益＋事業完成年の年便益×(当該年の整備量／全体整備量)」
（現在価値化：社会的割引率4％を考慮して計上）

便益（被害）一覧

便益総和:	B＝	58,324 （百万円）
費　　用:	C＝	21,160 （百万円）
	B／C＝	2.8

○資産データ　　水系名 ：阿武隈川水系　　国勢調査年 ：平成17年　　事業所統計調査年 ：平成18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							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（m2）	水田面積（ha）	畑面積（ha）	家屋（千円/m2）	家庭用品（千円/世帯）	事業所資産 償却（千円/人）	事業所資産 在庫（千円/人）	農漁家資産 償却（千円/人）	農漁家資産 在庫（千円/人）	小計	水稲（千円/10a）	畑作物（千円/10a）	小計		
阿武隈川水系（評価単位）	3,182	40,843	15,241	19,004	726	2,290,200	804	863	158	14,948	12,600	2,466	2,393	561	33,125	118	513	630	33,755	事業所資産は産業分類別の単純平均

○被害データ(現況)　　被害想定規模(最大規模) ：1/150(洪水・土砂氾濫)　　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	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	その他の間接被害（交通途絶）	小計	
	家屋	家庭用品	事業所資産 償却	事業所資産 在庫	農漁家資産 償却	農漁家資産 在庫	小計	水稲	畑作物	小計					清掃労働対価	代替活動等	小計				
阿武隈川水系（評価単位）	34,620	20,760	11,236	4,335	85	27	71,062	221	813	1,033	120,379	0	192,474	3,213	1,052	1,704	2,756	537	1,118	7,624	200,099

○被害データ(現況)　　被害想定規模(最大規模) ：1/100(土石流)　　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	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	その他の間接被害	小計	
	家屋	家庭用品	事業所資産 償却	事業所資産 在庫	農漁家資産 償却	農漁家資産 在庫	小計	水稲	畑作物	小計					清掃労働対価	代替活動等	小計				
阿武隈川水系（評価単位）	47	28	1,357	85	0	0	1,517	4	14	19	2,602	18,721	22,858	30	1	22	23	19	0	72	22,930

年平均被害軽減期待額

地点：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				
					28,723	0.067	1,915	1,915
1/30年	0.033	68,242	10,797	57,445				
					64,962	0.013	866	2,781
1/50年	0.020	149,017	76,539	72,478				
					77,325	0.006	442	3,223
1/70年	0.014	166,898	84,725	82,173				
					79,522	0.004	341	3,564
1/100年	0.010	184,921	108,049	76,872				
					77,601	0.003	259	3,822
1/150年	0.007	200,099	121,768	78,331				

地点：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	0	0	0				
					1,051	0.050	53	53
1/20年	0.050	2,964	862	2,103				
					8,754	0.040	350	403
1/100年	0.010	22,930	7,525	15,405				

合計（洪水・土砂氾濫 ＋ 土石流） 4,225 百万円

（ 42.25 億円）

費用便益比（B／C）の算出《算出法》

○費用便益比（B／C）の算出

治水経済調査マニュアル（案）（H17.4）の手法に準拠。

費用便益分析の主な評価指標と特徴（治水経済調査マニュアル（案）より）

評価指標	定義	特徴
純現在価値 (NPV:Net Present Value)	$\sum_{t=1}^{n} \frac{B_t - C_t}{(1+i)^{t-1}}$	• 事業実施による純便益の大きさを比較できる。 • 社会的割引率によって値が変化する。
費用便益比 (CBR:Cost Benefit Ratio) ※以下、B/C と表記	$\frac{\sum_{t=1}^{n} B_t /(1+i)^{t-1}}{\sum_{t=1}^{n} C_t /(1+i)^{t-1}}$	• 単位投資額あたりの便益の大きさにより事業の投資効率性を比較できる。 • 社会的割引率によって値が変化する。 • 事業間の比較に用いる場合には、各費目（営業費用、維持管理費用、等）を便益側に計上するか費用側に計上するか、考え方に注意が必要である。
経済的内部収益率 (EIRR:Economic Internal Rate of Return)	$\sum_{t=1}^{n} \frac{B_t - C_t}{(1+i_0)^{t-1}} = 0$ となる i_0	• 社会的割引率との比較によって事業の投資効率性を判断できる。 • 社会的割引率の影響を受けない。

ただし、n：評価期間、B_t：t年次の便益、C_t：t年次の便益、i：社会的割引率

費用対効果分析結果一覧

様式－5　　費用対便益(全体事業)　　水系名：阿武隈川　　河川名：荒川・松川　　単位：百万円

年次	年度	t	社会的割引率	便益(B)				費用(C)						費用便益比 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		
			0.04	便益	現在価値			費用	現在価値	費用	現在価値	費用	現在価値	
整備期間（H23～H53）	H24	1	0.962	74	71		71	1,043	1,003	0	0	1,043	1,003	
	H25	2	0.925	74	69		69	1,000	925	0	0	1,000	925	
	H26	3	0.889	160	142		142	1,002	891	0	0	1,002	891	
	H27	4	0.855	264	226		226	1,005	859	0	0	1,005	859	
	H28	5	0.822	264	217		217	1,025	842	0	0	1,025	842	
	H29	6	0.790	943	745		745	1,261	997	0	0	1,261	997	
	H30	7	0.760	1,258	956		956	1,261	958	0	0	1,261	958	
	H31	8	0.731	1,268	926		926	1,261	921	0	0	1,261	921	
	H32	9	0.703	1,268	891		891	1,261	886	0	0	1,261	886	
	H33	10	0.676	1,416	956		956	1,261	852	0	0	1,261	852	
	H34	11	0.650	1,527	992		992	1,261	819	0	0	1,261	819	
	H35	12	0.625	1,801	1,125		1,125	1,261	788	0	0	1,261	788	
	H36	13	0.601	1,876	1,127		1,127	1,261	757	0	0	1,261	757	
	H37	14	0.577	2,231	1,289		1,289	1,261	728	0	0	1,261	728	
	H38	15	0.555	2,285	1,269		1,269	1,261	700	0	0	1,261	700	
	H39	16	0.534	2,355	1,258		1,258	1,261	673	0	0	1,261	673	
	H40	17	0.513	2,474	1,270		1,270	1,261	647	0	0	1,261	647	
	H41	18	0.494	2,477	1,223		1,223	1,261	622	0	0	1,261	622	
	H42	19	0.475	2,508	1,190		1,190	1,261	599	0	0	1,261	599	
	H43	20	0.456	2,638	1,204		1,204	1,261	576	0	0	1,261	576	
	H44	21	0.439	2,776	1,218		1,218	1,261	553	0	0	1,261	553	
	H45	22	0.422	2,850	1,203		1,203	1,261	532	0	0	1,261	532	
	H46	23	0.406	3,174	1,288		1,288	1,261	512	0	0	1,261	512	
	H47	24	0.390	3,397	1,325		1,325	1,261	492	0	0	1,261	492	
	H48	25	0.375	3,514	1,318		1,318	1,261	473	0	0	1,261	473	
	H49	26	0.361	3,558	1,283		1,283	1,261	455	0	0	1,261	455	
	H50	27	0.347	3,623	1,256		1,256	1,261	437	0	0	1,261	437	
	H51	28	0.333	3,767	1,256		1,256	1,261	421	0	0	1,261	421	
	H52	29	0.321	4,006	1,285		1,285	1,261	404	0	0	1,261	404	
	H53	30	0.308	4,225	1,303		1,303	1,261	389	0	0	1,261	389	

単位：百万円

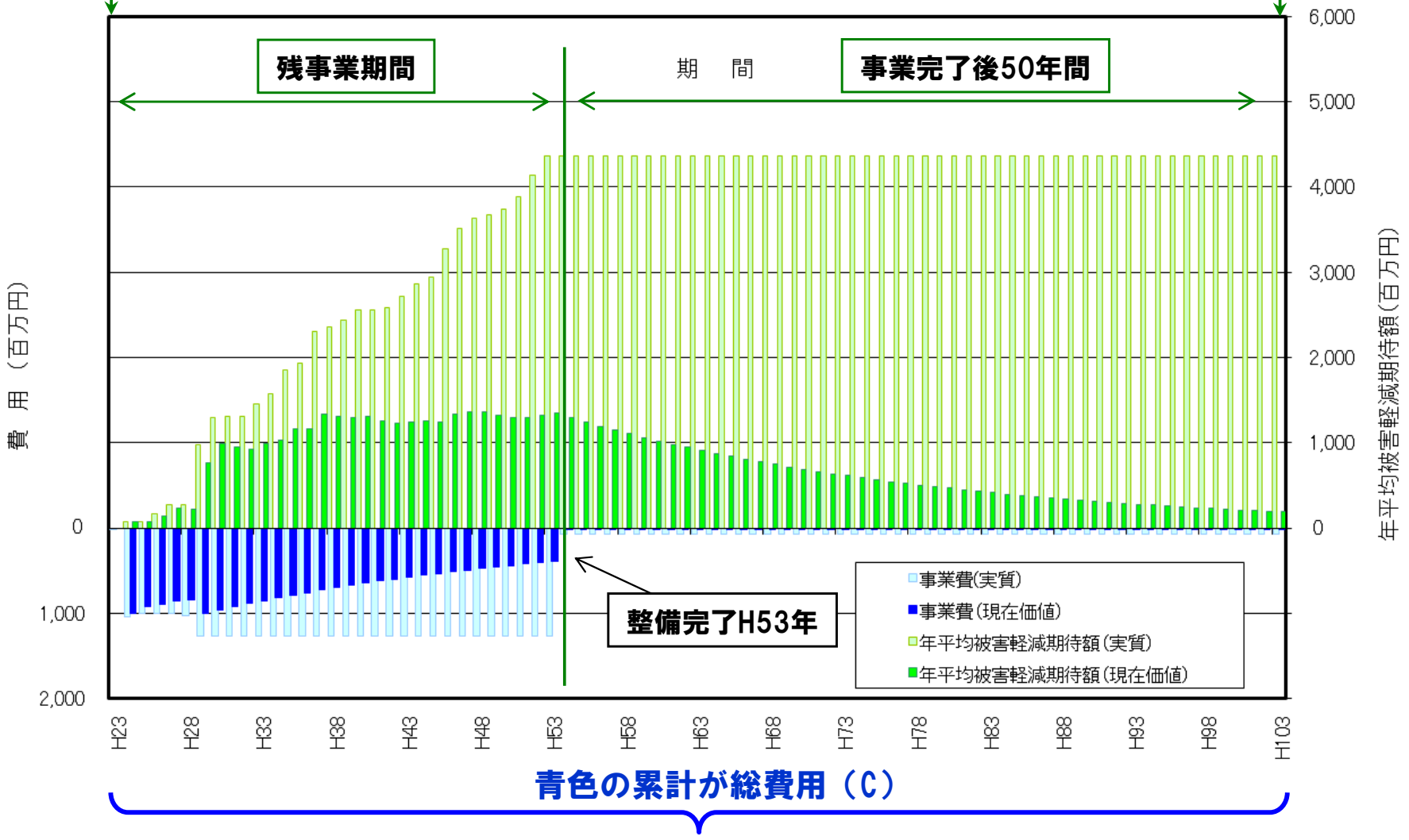
年次	年度	t	社会的割引率	便益(B)				費用(C)						費用便益比 B／C
				便益①		残存価値②	計①+②	建設費③		維持管理費④		計③+④		
			0.04	便益	現在価値			費用	現在価値	費用	現在価値	費用	現在価値	
施設完成後の評価期間（50年）	H54	31	0.296	4,225	1,253		1,253			68	20	68	20	
	H55	32	0.285	4,225	1,204		1,204			68	19	68	19	
	H56	33	0.274	4,225	1,158		1,158			68	19	68	19	
	H57	34	0.264	4,225	1,114		1,114			68	18	68	18	
	H58	35	0.253	4,225	1,071		1,071			68	17	68	17	
	H59	36	0.244	4,225	1,030		1,030			68	17	68	17	
	H60	37	0.234	4,225	990		990			68	16	68	16	
	H61	38	0.225	4,225	952		952			68	15	68	15	
	H62	39	0.217	4,225	915		915			68	15	68	15	
	H63	40	0.208	4,225	880		880			68	14	68	14	
	H64	41	0.200	4,225	846		846			68	14	68	14	
	H65	42	0.193	4,225	814		814			68	13	68	13	
	H66	43	0.185	4,225	782		782			68	13	68	13	
	H67	44	0.178	4,225	752		752			68	12	68	12	
	H68	45	0.171	4,225	723		723			68	12	68	12	
	H69	46	0.165	4,225	696		696			68	11	68	11	
	H70	47	0.158	4,225	669		669			68	11	68	11	
	H71	48	0.152	4,225	643		643			68	10	68	10	
	H72	49	0.146	4,225	618		618			68	10	68	10	
	H73	50	0.141	4,225	595		595			68	10	68	10	
	H74	51	0.135	4,225	572		572			68	9	68	9	
	H75	52	0.130	4,225	550		550			68	9	68	9	
	H76	53	0.125	4,225	529		529			68	8	68	8	
	H77	54	0.120	4,225	508		508			68	8	68	8	
	H78	55	0.116	4,225	489		489			68	8	68	8	
	H79	56	0.111	4,225	470		470			68	8	68	8	
	H80	57	0.107	4,225	452		452			68	7	68	7	
	H81	58	0.103	4,225	434		434			68	7	68	7	
	H82	59	0.099	4,225	418		418			68	7	68	7	
	H83	60	0.095	4,225	402		402			68	6	68	6	
	H84	61	0.091	4,225	386		386			68	6	68	6	
	H85	62	0.088	4,225	371		371			68	6	68	6	
	H86	63	0.085	4,225	357		357			68	6	68	6	
	H87	64	0.081	4,225	343		343			68	6	68	6	
	H88	65	0.078	4,225	330		330			68	5	68	5	
	H89	66	0.075	4,225	317		317			68	5	68	5	
	H90	67	0.072	4,225	305		305			68	5	68	5	
	H91	68	0.069	4,225	293		293			68	5	68	5	
	H92	69	0.067	4,225	282		282			68	5	68	5	
	H93	70	0.064	4,225	271		271			68	4	68	4	
	H94	71	0.062	4,225	261		261			68	4	68	4	
	H95	72	0.059	4,225	251		251			68	4	68	4	
	H96	73	0.057	4,225	241		241			68	4	68	4	
	H97	74	0.055	4,225	232		232			68	4	68	4	
	H98	75	0.053	4,225	223		223			68	4	68	4	
	H99	76	0.051	4,225	214		214			68	3	68	3	
	H100	77	0.049	4,225	206		206			68	3	68	3	
	H101	78	0.047	4,225	198		198			68	3	68	3	
	H102	79	0.045	4,225	191		191			68	3	68	3	
	H103	80	0.043	4,225	183	459	642			68	3	68	3	
合　計				275,305	57,865	459	B=58,324	36,600	20,711	3,390	449	39,990	C=21,160	B/C=2.8

費用便益比（B／C）の算出《算出結果》

総便益（B）＝ 583億円

B／C
=2.8

緑色の累計が総便益（B）



青色の累計が総費用（C）

総費用（C）＝ 212億円