資　料　６－１

砂防事業　再評価
赤川水系直轄砂防事業

説明資料

平成２３年１１月１１日
国土交通省　東北地方整備局

			平成 18 年度再評価後 5 年経過	
事　業　名		赤川水系　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	山形県 鶴岡市	事業内容	主要施設：砂防堰堤
	建設事業着手	昭和６２年度		
	評価対象事業費	２４５億円（平成 24 年度～平成 53 年度）		

事業の背景と目的

- 赤川流域は、風化しやすい花崗岩や、侵食で崩れやすい堆積岩、火山噴出物など多様な地質が分布し、大量の不安定土砂が存在する。それらは春季の雪解けや夏季の豪雨などによって、地すべりやがけ崩れ、あるいは土石流となって中山間地域に災害を発生させるとともに、下流へ土砂を供給することにより、下流河道の不安定化を招いている。
- そのため、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。
- さらに、想定氾濫区域には、山形県人口第二位の鶴岡市街、ならびに我が国有数の穀倉地帯である庄内平野が広がり、赤川が氾濫した場合の社会的、経済的な影響は図り知れないため、昭和 62 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、土砂流出の著しい渓流に対する砂防施設整備を図り、赤川下流域（鶴岡市街）における河床上昇に伴う洪水氾濫の軽減に努めるとともに、月山ダム上流域では重要交通網の保全、荒沢ダム上流域では集落の孤立化防止を図る。

位置図



	面積（km^2）
赤川水系直轄砂防事業区域	411.8
月山ダム上流域	93.9
荒沢ダム上流域	160.8
月山ダム下流域	49.9
荒沢ダム下流域	107.2

事業の概要

● 事業の概要

- 赤川流域では、上流の荒廃地から流出した土砂が山間部から平野に出てきた地点（熊出）付近から堆積をはじめ、河床を上昇させた結果、数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、鶴岡市街地や重要交通網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。



上流域からの土砂流出により、赤川の河床が上昇し、洪水氾濫を生じさせる。



集落や道路に面する渓流から土石流が発生し、集落の被害、道路の寸断を引き起こす。特に道路が寸断すると集落が孤立化するおそれがある。



(T10)× 破堤箇所(大正 10 年)
(S15)× 破堤箇所(昭和 15 年)

事業を巡る社会経済情勢等の変化（過去の災害実績）

● 主要な土砂災害

赤川流域では、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ている。

赤川流域における過去の主な土砂災害　　主な災害

発生年	主要被害地	被害状況
大正10年8月5-6日	鶴岡	赤川上流で雨量500mmに達し、赤川大氾濫、諸川大洪水。破堤15箇所736間。死者5名、浸水5,122戸
昭和11年2月3日	旧朝日村大網	2月3日10時頃、真言宗大日坊奥の院は地すべりのため全壊し、宝物が破損した。同時にこの振動により民家3戸が傾いた。
昭和15年7月12日	旧大泉村 旧本郷村	県道、村道の決壊流失、本郷橋、行沢橋、大浦橋、倉沢橋などの流失、床下浸水4戸、田沢・落合発電所浸水
昭和16年7月1日	旧大泉村	川合橋流失
昭和22年7月23日	旧大泉村	繁岡地内の護岸決壊
昭和22年8月13日	旧大泉村	県道沿いの山崩れ、浸水家屋10数戸、田畑冠水6ha
昭和31年8月5日	上田沢、鱒淵	集中豪雨により鱒淵沢、上田沢川及び松沢川で甚大な被害が発生した。鱒淵沢の出水は特に著しく暴れ狂う濁流によって家屋や倉庫等が押し流された。上田沢川では急激な増水により上田沢橋が流失したほか、家屋・建物等が十数戸浸水し、多大な田畑が流失決壊した。また、大鳥方面では笹根トンネルの入り口が山崩れのため埋没し交通が途絶した。
昭和33年7月29日	大　鳥	川合橋流失、護岸決壊
昭和34年7月22日	高岡・繁岡	高岡の護岸堤防約150mが決壊し、水田6haを流失埋没させ、集落内に濁流が流れ込み浸水家屋が多数発生した。また、繁岡の堤防約200mの決壊により、川合橋を破壊し道路が決壊となり、家屋の倒壊流失が多数発生した。
昭和40年7月15日	大　鳥	東大鳥川の堤防が約120m決壊し、浸水家屋9戸、耕地埋没3.2haの被害が出た。
昭和44年8月8日	旧朝日村	西大鳥川の護岸が決壊したほか、鱒淵川や倉沢川、梵字川の左右岸が多数決壊した。また、松沢川、芋川、大鳥川、上田沢川等で被害が発生した。県道大鳥・落合線の笹根（荒沢地内）で山崩れ2箇所、田麦俣地内で山崩れ1箇所が発生した。荒沢地内では山崩れによって数日間交通が途絶した。
昭和46年7月16日	松沢から東岩本の地域	住宅：全半壊3戸、床上浸水38戸、流失1戸、床下浸水179戸 田：流失12.3ha、埋没29.9ha、冠水116.4ha、畑：流失0.6ha、埋没11.4ha、冠水2.7ha 越中沢や行沢、松沢川左支川、大沢川では土石流が発生した。
昭和62年8月29日	旧朝日村	鶴岡市で床下・床上浸水の被害が多数でた。旧朝日村の下田沢や上田沢等の12箇所で土石流発生、地すべり1箇所、がけ崩れ55箇所、村道被害14箇所、水道被害1戸など被害多数。
平成4年5月8日	荒　沢	村道上田沢ー八久和線で斜面崩壊
平成5年7月14日	荒　沢 下名川 上田沢	県道大鳥・落合線で土砂崩れがあり、全面通行止めとなった。15日未明には下名川地内の裏山が崩れ、土砂約500m^{3}が土石流となって民家近くまで押し寄せた。さらに雨が降れば土砂が流出する危険性があるため、5世帯・19人が下名川公民館に避難した。上田沢地内でも土砂崩れが発生した。
平成10年7月30日	田麦俣・大網	梅雨前線の影響により旧朝日村の田麦俣と大網の両地区で土砂崩れが発生し、崩壊土砂が旧国道を塞いだ。
平成12年5月1日	大　鳥	西大鳥川支川枡形川で斜面崩壊が発生した。約8万m^{3}の土砂が崩落し、一部の土砂が河道を閉塞したため災害関連緊急砂防事業により堰堤を2基施工した。
平成16年5月	田麦俣	田麦川支川岩菅沢上流で大規模な渓岸崩壊が発生し、多量の土砂が河道内に堆積した。下流集落や重要交通網の国道112号を土砂災害から保全するため、砂防堰堤の整備に着手している。
平成17年8月	鱒　淵	旧朝日村鱒淵地区で地すべりが発生した。警戒避難体制を強化するとともに、応急的な砂防工事を実施した。

赤文字は死者・行方不明者が発生した災害

（出典）
山形の気象100年（山形地方気象台）、山形県気象月報（山形地方気象台）、
山形県60年間の異常気象（気象庁）、朝日村史（朝日村）、村報あさひ（朝日村）、
山形県砂防史（山形県砂防協会）

● 土砂災害による被災状況（旧朝日村）



◇ 昭和 44 年 8 月の被災状況

・ 7 月 28 日～31 日、8 月 6 日～8 日に連続した豪雨により、庄内地方の各地で家屋の損失、道路や橋の決壊、田畑の流失などの被害が発生した。

・ 西大鳥川（にしおおとりがわ）、上田沢川（かみたざわがわ）及び松沢川（まつざわがわ）等で左右岸が多数決壊し、県道大鳥（おおとり）・落合（おちあい）線の笹根（ささね）（荒沢（あらさわ）地内）や国道 112 号の田麦俣（たむぎまた）地内で山崩れが発生した。

一般家屋被害		床上浸水1戸、床下浸水34戸 半壊1戸（非住家）
被害状況	土木関係	土木施設11箇所、農用施設10箇所、水道施設2箇所、文教施設1箇所、林業施設23箇所、 河川の護岸被害20箇所以上
	農産被害	農地農作物が38.3ha（被害農家数164戸）

（出典：村報あさひ）


上本郷地区平沢（昭和 46 年7月）
渓岸の侵食

◇ 昭和 46 年 7 月の被災状況

・ 豪雨により朝日村内の市街部を中心に人家の流出や全半壊、公共施設の被害、道路被害、田畑の流失などの被害が発生した。

・ 越中沢（こえなかざわ）や行沢（なめさわ）、松沢川左支川、大沢川（おおさわがわ）等で土石流が発生した。

一般家屋被害		流失家屋1戸、全壊家屋2戸、半壊家屋1戸、一部破損家屋2戸、床上浸水38戸、床下浸水179戸
被害状況	土木関係	土木施設11箇所、農用施設10箇所、水道施設2箇所、文教施設1箇所、林業施設23箇所
	農産被害	田：流失12.3ha、埋没29.9ha、冠水116.4ha 畑：流失0.6ha、埋没11.4ha、冠水2.7ha

（出典：村報あさひ）


越中山地区（昭和 46 年7月）
土石流により被災した家屋

◇ 昭和 62 年８月災害の被災状況

・ 8 月 28 日庄内地方から山形県内陸部にかけて断続的な降雨により、各地で家屋の浸水、道路被害、田畑の流失などの被害が発生した。

・ 下田沢（しもたざわ）や上田沢（かみたざわ）等の 12 箇所で土石流が発生した他、地すべりが１箇所、がけ崩れが 55 箇所で発生した。

一般家屋被害		床下浸水7戸
被害状況	土木関係	被害額　1億4,849万円 （林道被害箇所　80箇所、農道水路被害箇所　38箇所） 土石流12箇所、地すべり1箇所、がけ崩れ55箇所、村道被害14箇所、水道被害1戸
	農産被害	被害額　175万4千円 水田流失・埋没　2.6ha、水田冠水　4.6ha 畑地流失・埋没　0.1ha、畑地冠水　0.4ha
その他		写真より、上田沢において土石流が発生したことが確認された。

（出典：村報あさひ）


行沢地区（昭和 46 年7月）
土砂に埋没した家屋を掘り出す人々

● 近年に発生した土砂災害とその対応

◇ 平成12年５月１日　西大鳥川支川枡形川の崩壊

［崩壊の状況］

- 平成12年5月1日未明に西大鳥川右支川枡形川上流右岸斜面において、融雪に起因すると思われる崩壊土砂量約8万㎥の斜面崩壊が発生した。
- 崩壊土砂のうち2万㎥の土砂が河道を閉塞した。
- 次期出水によって、河道閉塞（天然ダム）が決壊し、下流の集落（松ヶ崎集落、寿岡集落）に著しい氾濫被害及ぼす危険性が高まった。



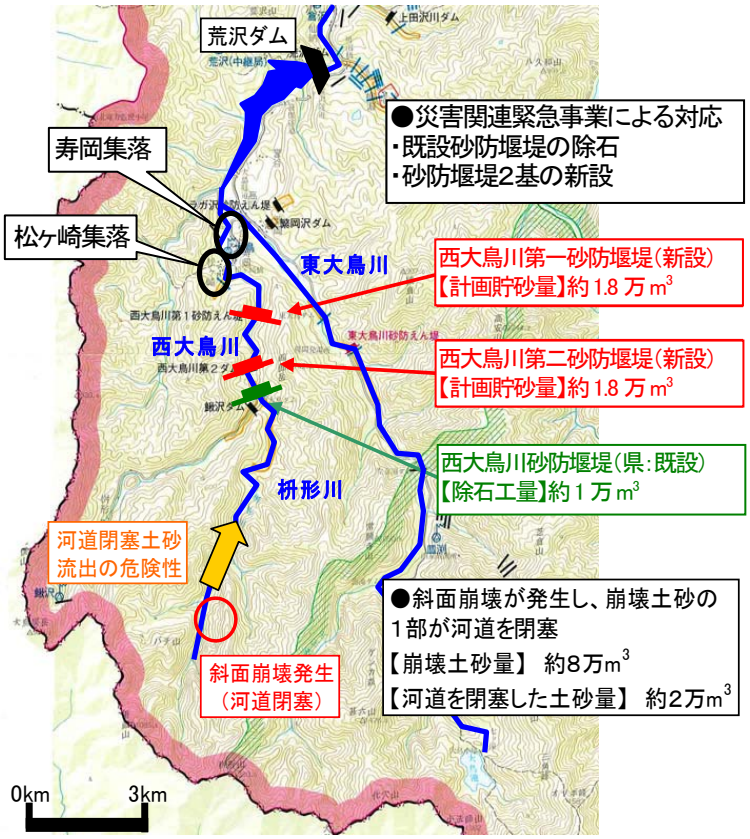
位置図




下流における濁水発生状況

［災害に対応した整備］

河道を閉塞した土砂（2万㎥）の流出による下流集落の被災に備え、災害関連緊急事業の採択により、西大鳥川第一砂防堰堤、第二砂防堰堤の整備および既設西大鳥川砂防堰堤の除石を実施した。




西大鳥川第一砂防堰堤（H14完成）


西大鳥川第二砂防堰堤（H14完成）

枡形川斜面崩壊に対する緊急対応（災害関連緊急事業の実施）

事業の進捗状況（整備計画）

● 赤川水系の整備計画（概ね 30 年間）

赤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。

- 重要交通網（国道 112 号）、災害時要援護者関連施設等を保全するため、関係する渓流に基幹となる砂防施設を 1 基以上整備する。
- 荒沢ダム上流（東大鳥川・西大鳥川）の基幹となる砂防施設を完成させる。
- 鶴岡市街地の安全を確保するため、土砂流出の著しい 8 渓流に砂防施設を整備する。

流域名			整備目標※1	①現況施設数	計画施設数（概ね 30 年間）②	概ね 30 年後の施設数（①+②）
赤川水系	ダム上流	月山ダム上流域	・重要交通網の国道１１２号を保全するため、大規模な土石流が発生する恐れがある渓流に１基以上の施設を整備する。	3	8	11
		荒沢ダム上流域	・集落の孤立化を防止するため、県道３４９号に面する土石流危険渓流に砂防施設を整備し、県道を保全する。 ・東大鳥川および西大鳥川（枡形沢、鰍沢）において、それぞれ基幹となる堰堤を完成させる。	5	6	11
	ダム下流	ダム下流域	・下流域（鶴岡市街）の安全を確保するため、特に土砂流出の著しい８渓流に対して基幹となる砂防施設を整備し、洪水・土砂氾濫被害を軽減する。 ・避難所や災害時要援護者関連施設を有し、県道 349 号に面する土石流危険渓流に対し１基以上の施設を整備し、土石流被害を軽減する。	9	18	27
	計			17	32	49

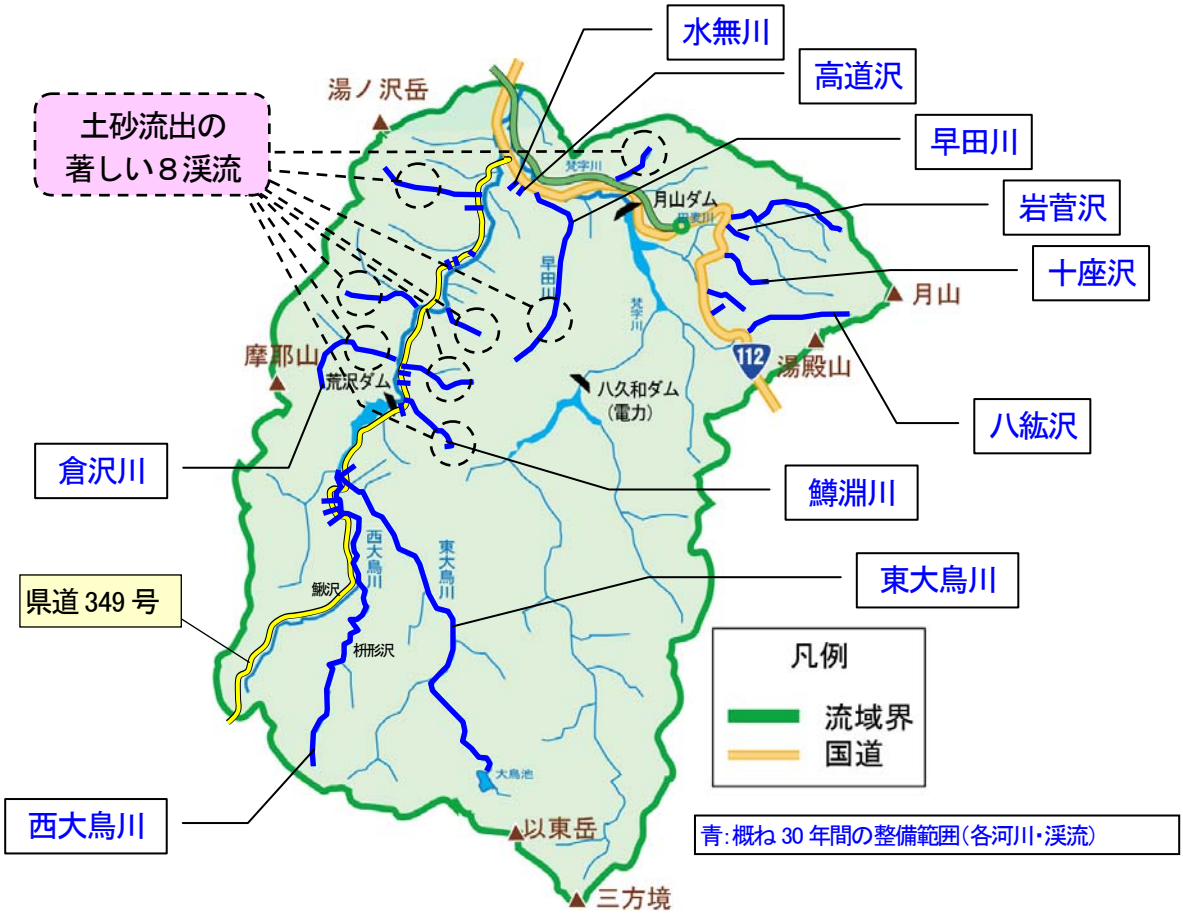
※1 本数値は、現在の流域状況から作成した施設配置計画に基づいており、今後、新たな大規模崩壊の発生や、現地の詳細な調査結果によっては変更する可能性がある。

【土砂整備量と土砂整備率】

流域名		流域面積 (km²)	要整備土砂量 ※1 (千m³)	現況（H23末） 土砂整備量 ※2 (千m³)	現況（H23末） 土砂整備率 ※3 (%)	30年後（H53末） 土砂整備量 ※2 (千m³)	30年後（H53末） 土砂整備率 ※3 (%)
赤川水系	月山ダム上流域	93.9	10,150	1,764	17%	2,492	25%
	荒沢ダム上流域	160.8	20,635	2,495	12%	3,276	16%
	ダム下流域	157.1	5,405	1,471	27%	3,497	65%
	計	**411.8**	**36,189**	**5,730**	**16%**	**9,265**	**26%**

※1 要整備土砂量とは、渓流に存在する 100 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れた土砂量をいう。
※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（整備計画）



概ね30年間の整備位置図

事業の投資効果（費用対効果分析）

● 直轄砂防事業の費用便益比（Ｂ／Ｃ）

・赤川水系の整備計画（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	１４３　億円
Ｂ　便益	１，４１０　億円
Ｂ／Ｃ　＝	９．９

※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】

平成 18 年度再評価時点　　Ｂ／Ｃ＝３．４

＜前回からの主な変更点＞

●赤川水系の整備計画の設定

前回評価では、事業開始（昭和 62 年度）から土砂整備率 100%までを評価対象とし、総投資額と整備完了後に発生する便益によりＢ／Ｃを算出した。

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赤川水系の整備計画に基づく総費用と総便益によりＢ／Ｃを算出した。

［費用：Ｃ］

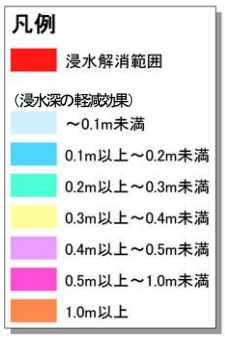
・ 費用は砂防堰堤等の建設費と施設の維持管理費を計上
・ 社会的割引率（年 4%）を用いて現在価値化

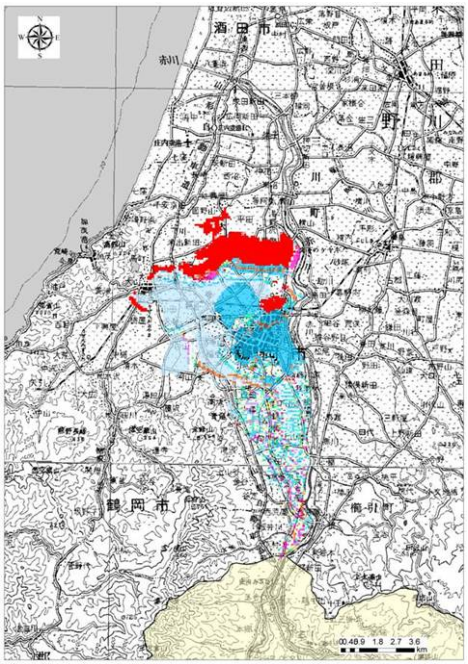
［便益：Ｂ］

・ 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（1/100, 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

● 事業実施後の赤川下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、赤川下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 確率降雨時）は右図のとおりである。





事業の投資効果（費用対効果分析）

●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	141 億円	
	維持管理費	2 億円	
	費用合計	143 億円	
便益Ｂ（現在価値）	便　益	1,409 億円	
	残存価値	1 億円	
	効果合計	1,410 億円	
費用便益比（CBR）　Ｂ／Ｃ		9.9	
純現在価値（NPV）　Ｂ－Ｃ		1,267 億円	
経済的内部収益率（EIRR）		29.5%	

（平成 23 年度の値に換算）

●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。

・残事業変動（＋１０％ ～ －１０％）

・残工期変動（＋１０％ ～ －１０％）

・資産変動　（＋１０％ ～ －１０％）

項目	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）	143	157	128	136	150	143	143
便益Ｂ[億円]（現在価値化後）	1,410	1,410	1,410	1,348	1,471	1,551	1,269
費用便益比 Ｂ／Ｃ	9.9	9.0	11.0	9.9	9.8	10.9	8.9

注）表示桁数の関係で計算値が一致しないことがある。

<table>
<tr><td>山形県からの意見</td><td>■山形県からの意見
山形県知事より以下のとおり回答をいただいております。
<table><tr><th>県</th><th>事業名</th><th>再評価における意見</th></tr><tr><td>山形県</td><td>赤川水系直轄砂防事業</td><td>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。</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>対応方針</td><td>原案：『事業継続』
・ 赤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の非常に高い地域である。さらに、重要交通網が横過し、下流には鶴岡市市街地がある。この地域の安全安心のためには「事業継続」が妥当である。

（理　由）
・ 赤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のにかかわらず、現況の土砂整備率が16%程度と低いため、引き続き対策が必要。
・ 費用対効果分析の結果、今後の残事業に対する投資効果は高い。
・ 保全対象には山形県の人口第２位の鶴岡市が含まれ、多くの重要交通網（国道112号、山形自動車道）が存在するなど、土砂災害が発生した場合の影響は多方面に渡る。</td></tr>
</table>

資　料　６－２

砂防事業　再評価
赤川水系直轄砂防事業

平成２３年１１月１１日
国土交通省　東北地方整備局

			平成 18 年度再評価後 5 年経過	
事　業　名		赤川水系　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	山形県 鶴岡市	事業内容	主要施設：砂防堰堤
	建設事業着手	昭和６２年度		
	評価対象事業費	２４５億円（平成 24 年度～平成 53 年度）		

事業の背景と目的

- 赤川流域は、風化しやすい花崗岩や、侵食で崩れやすい堆積岩、火山噴出物など多様な地質が分布し、大量の不安定土砂が存在する。それらは春季の雪解けや夏季の豪雨などによって、地すべりやがけ崩れ、あるいは土石流となって中山間地域に災害を発生させるとともに、下流へ土砂を供給することにより、下流河道の不安定化を招いている。
- そのため、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。
- さらに、想定氾濫区域には、山形県人口第二位の鶴岡市街、ならびに我が国有数の穀倉地帯である庄内平野が広がり、赤川が氾濫した場合の社会的、経済的な影響は図り知れないため、昭和 62 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、土砂流出の著しい渓流に対する砂防施設整備を図り、赤川下流域（鶴岡市街）における河床上昇に伴う洪水氾濫の軽減に努めるとともに、月山ダム上流域では重要交通網の保全、荒沢ダム上流域では集落の孤立化防止を図る。

位置図



	面積（km^2）
赤川水系直轄砂防事業区域	411.8
月山ダム上流域	93.9
荒沢ダム上流域	160.8
月山ダム下流域	49.9
荒沢ダム下流域	107.2

事業の概要

● 事業の概要

- 赤川流域では、上流の荒廃地から流出した土砂が山間部から平野に出てきた地点（熊出）付近から堆積をはじめ、河床を上昇させた結果、数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、鶴岡市街地や重要交通網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。



上流域からの土砂流出により、赤川の河床が上昇し、洪水氾濫を生じさせる。



集落や道路に面する渓流から土石流が発生し、集落の被害、道路の寸断を引き起こす。特に道路が寸断すると集落が孤立化するおそれがある。



事業を巡る社会経済情勢等の変化（過去の災害実績）

● 主要な土砂災害

赤川流域では、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ている。

赤川流域における過去の主な土砂災害　　主な災害

発生年	主要被害地	被害状況
大正10年8月5-6日	鶴岡	赤川上流で雨量500mmに達し、赤川大氾濫、諸川大洪水。破堤15箇所736間。死者5名、浸水5,122戸
昭和11年2月3日	旧朝日村大網	2月3日10時頃、真言宗大日坊奥の院は地すべりのため全壊し、宝物が破損した。同時にこの振動により民家3戸が傾いた。
昭和15年7月12日	旧大泉村 旧本郷村	県道、村道の決壊流失、本郷橋、行沢橋、大浦橋、倉沢橋などの流失、床下浸水4戸、田沢・落合発電所浸水
昭和16年7月1日	旧大泉村	川合橋流失
昭和22年7月23日	旧大泉村	繁岡地内の護岸決壊
昭和22年8月13日	旧大泉村	県道沿いの山崩れ、浸水家屋10数戸、田畑冠水6ha
昭和31年8月5日	上田沢、鱒淵	集中豪雨により鱒淵沢、上田沢川及び松沢川で甚大な被害が発生した。鱒淵沢の出水は特に著しく暴れ狂う濁流によって家屋や倉庫等が押し流された。上田沢川では急激な増水により上田沢橋が流失したほか、家屋・建物等が十数戸浸水し、多大な田畑が流失決壊した。また、大鳥方面では笹根トンネルの入り口が山崩れのため埋没し交通が途絶した。
昭和33年7月29日	大　鳥	川合橋流失、護岸決壊
昭和34年7月22日	高岡・繁岡	高岡の護岸堤防約150mが決壊し、水田6haを流失埋没させ、集落内に濁流が流れ込み浸水家屋が多数発生した。また、繁岡の堤防約200mの決壊により、川合橋を破壊し道路が決壊となり、家屋の倒壊流失が多数発生した。
昭和40年7月15日	大　鳥	東大鳥川の堤防が約120m決壊し、浸水家屋9戸、耕地埋没3.2haの被害が出た。
昭和44年8月8日	旧朝日村	西大鳥川の護岸が決壊したほか、鱒淵川や倉沢川、梵字川の左右岸が多数決壊した。また、松沢川、芋川、大鳥川、上田沢川等で被害が発生した。県道大鳥・落合線の笹根（荒沢地内）で山崩れ2箇所、田麦俣地内で山崩れ1箇所が発生した。荒沢地内では山崩れによって数日間交通が途絶した。
昭和46年7月16日	松沢から東岩本の地域	住宅：全半壊3戸、床上浸水38戸、流失1戸、床下浸水179戸 田：流失12.3ha、埋没29.9ha、冠水116.4ha、畑：流失0.6ha、埋没11.4ha、冠水2.7ha 越中沢や行沢、松沢川左支川、大沢川では土石流が発生した。
昭和62年8月29日	旧朝日村	鶴岡市で床下・床上浸水の被害が多数でた。旧朝日村の下田沢や上田沢等の12箇所で土石流発生、地すべり1箇所、がけ崩れ55箇所、村道被害14箇所、水道被害1戸など被害多数。
平成4年5月8日	荒　沢	村道上田沢ー八久和線で斜面崩壊
平成5年7月14日	荒　沢 下名川 上田沢	県道大鳥・落合線で土砂崩れがあり、全面通行止めとなった。15日未明には下名川地内の裏山が崩れ、土砂約500m^{3}が土石流となって民家近くまで押し寄せた。さらに雨が降れば土砂が流出する危険性があるため、5世帯・19人が下名川公民館に避難した。上田沢地内でも土砂崩れが発生した。
平成10年7月30日	田麦俣・大網	梅雨前線の影響により旧朝日村の田麦俣と大網の両地区で土砂崩れが発生し、崩壊土砂が旧国道を塞いだ。
平成12年5月1日	大　鳥	西大鳥川支川枡形川で斜面崩壊が発生した。約8万m^{3}の土砂が崩落し、一部の土砂が河道を閉塞したため災害関連緊急砂防事業により堰堤を2基施工した。
平成16年5月	田麦俣	田麦川支川岩菅沢上流で大規模な渓岸崩壊が発生し、多量の土砂が河道内に堆積した。下流集落や重要交通網の国道112号を土砂災害から保全するため、砂防堰堤の整備に着手している。
平成17年8月	鱒　淵	旧朝日村鱒淵地区で地すべりが発生した。警戒避難体制を強化するとともに、応急的な砂防工事を実施した。

赤文字は死者・行方不明者が発生した災害

（出典）
山形の気象100年（山形地方気象台）、山形県気象月報（山形地方気象台）、
山形県60年間の異常気象（気象庁）、朝日村史（朝日村）、村報あさひ（朝日村）、
山形県砂防史（山形県砂防協会）

● 土砂災害による被災状況（旧朝日村）



◇ 昭和 44 年 8 月の被災状況

・ 7 月 28 日～31 日、8 月 6 日～8 日に連続した豪雨により、庄内地方の各地で家屋の損失、道路や橋の決壊、田畑の流失などの被害が発生した。

・ 西大鳥川（にしおおとりがわ）、上田沢川（かみたざわがわ）及び松沢川（まつざわがわ）等で左右岸が多数決壊し、県道大鳥（おおとり）・落合（おちあい）線の笹根（ささね）（荒沢（あらさわ）地内）や国道 112 号の田麦俣（たむぎまた）地内で山崩れが発生した。

一般家屋被害		床上浸水1戸、床下浸水34戸 半壊1戸（非住家）
被害状況	土木関係	土木施設11箇所、農用施設10箇所、水道施設2箇所、文教施設1箇所、林業施設23箇所、 河川の護岸被害20箇所以上
	農産被害	農地農作物が38.3ha（被害農家数164戸）

（出典：村報あさひ）


上本郷地区平沢（昭和 46 年7月）
渓岸の侵食

◇ 昭和 46 年 7 月の被災状況

・ 豪雨により朝日村内の市街部を中心に人家の流出や全半壊、公共施設の被害、道路被害、田畑の流失などの被害が発生した。

・ 越中沢（こえなかざわ）や行沢（なめさわ）、松沢川左支川、大沢川（おおさわがわ）等で土石流が発生した。

一般家屋被害		流失家屋1戸、全壊家屋2戸、半壊家屋1戸、一部破損家屋2戸、床上浸水38戸、床下浸水179戸
被害状況	土木関係	土木施設11箇所、農用施設10箇所、水道施設2箇所、文教施設1箇所、林業施設23箇所
	農産被害	田：流失12.3ha、埋没29.9ha、冠水116.4ha 畑：流失0.6ha、埋没11.4ha、冠水2.7ha

（出典：村報あさひ）


越中山地区（昭和 46 年7月）
土石流により被災した家屋

◇ 昭和 62 年８月災害の被災状況

・ 8 月 28 日庄内地方から山形県内陸部にかけて断続的な降雨により、各地で家屋の浸水、道路被害、田畑の流失などの被害が発生した。

・ 下田沢（しもたざわ）や上田沢（かみたざわ）等の 12 箇所で土石流が発生した他、地すべりが１箇所、がけ崩れが 55 箇所で発生した。

一般家屋被害		床下浸水7戸
被害状況	土木関係	被害額　1億4,849万円 （林道被害箇所　80箇所、農道水路被害箇所　38箇所） 土石流12箇所、地すべり1箇所、がけ崩れ55箇所、村道被害14箇所、水道被害1戸
	農産被害	被害額　175万4千円 水田流失・埋没　2.6ha、水田冠水　4.6ha 畑地流失・埋没　0.1ha、畑地冠水　0.4ha
その他		写真より、上田沢において土石流が発生したことが確認された。

（出典：村報あさひ）


行沢地区（昭和 46 年7月）
土砂に埋没した家屋を掘り出す人々

事業を巡る社会経済情勢等の変化（災害発生の危険度）

● 流域の荒廃状況

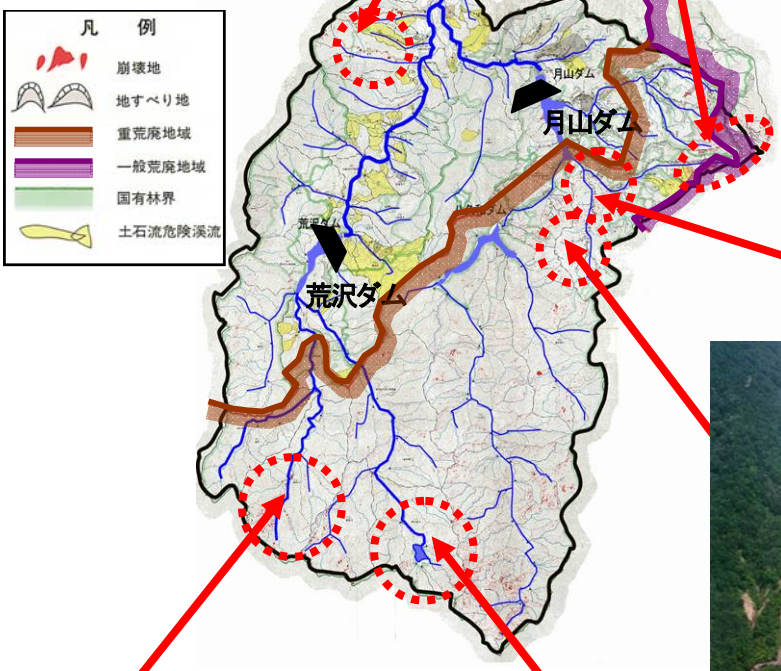
- 赤川流域は、風化しやすい花崗岩（かこうがん）や、侵食で崩れやすい堆積岩、火山噴出物など多様な地質が分布し、荒廃した上流域から大量の土砂が生産・流下しやすい特徴がある。
- 渓床には、上流の崩壊地から生産され、流出した土砂が厚く堆積している。
- 河床勾配が急なため、これらの不安定な土砂が赤川へ流出する危険性がある。



土砂・流木が多量に流出している芋川（いもかわ）上流部



荒廃が進む月山（がっさん）・湯殿山（ゆどの）





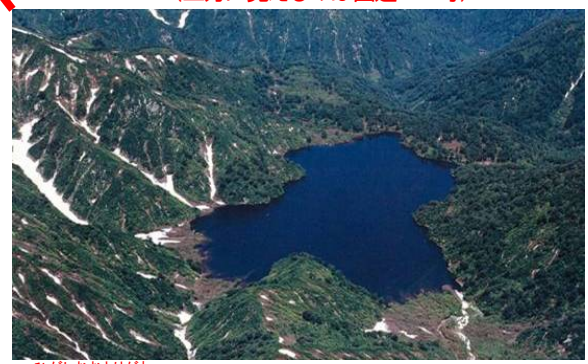
八紘沢（はっこうざわ）流域の渓岸崩壊状況



梵字川（ぼんじがわ）右岸小沢上流域の荒廃状況
（上方に見えるのは国道 112 号）



西大鳥川（にしおおとりがわ）源頭部の荒廃状況



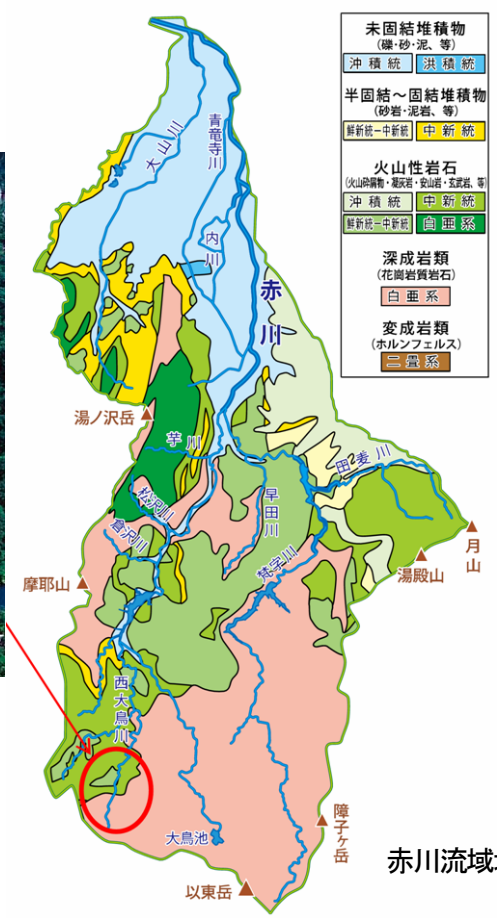
東大鳥川（ひがしおおとりがわ）源頭部に存在する大鳥池（大鳥池は約2万年前に起きた大規模崩壊による天然ダム）

● 流域の地質

赤川流域の地質は、上流部は第三紀層に属する砂岩、礫岩、凝灰岩、頁岩（けつがん）層から構成されているとともに、月山等の火山噴出物が広く堆積した脆弱な地質である。これに加え、急峻な地形であるため、地すべりや崩壊が発生しやすい。中下流部の庄内平野は第四紀沖積世に属する砂礫、粘土、泥炭の互層から構成されている。



西大鳥川支川枡形（にしおおとりがわ　ますがたがわ）川の斜面崩壊
（平成12年5月）

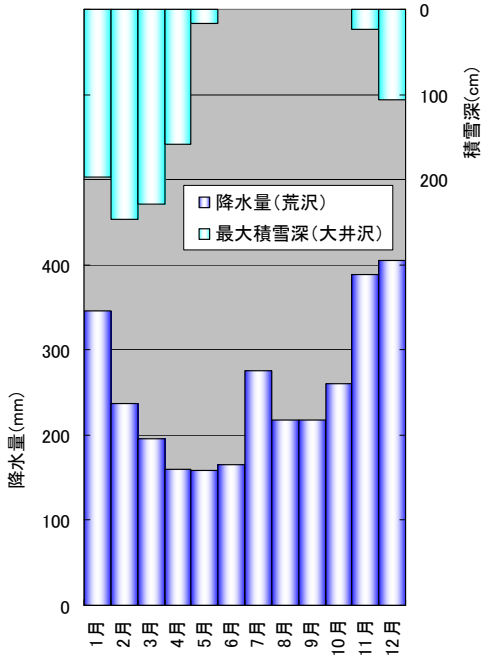


赤川流域地質図

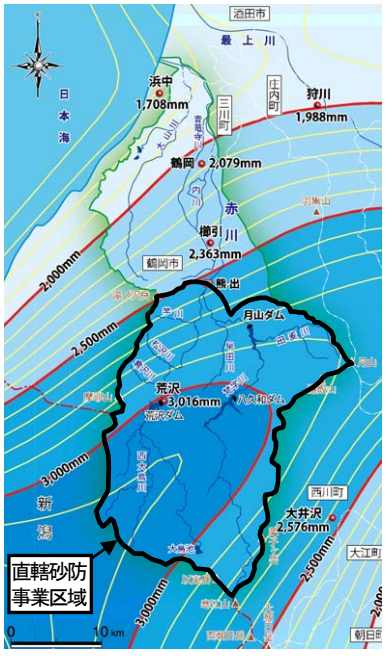
● 流域の気象

赤川流域の年間降水量の山間部では 3,000㎜ 程 1,600㎜）と比較して大き

加えて、流域は特別豪雪期には地すべりや斜面



月別降水量および積雪深
（1981-2010平均値）



平均年間降水量
（1977-2006平均値）

事業を巡る社会経済情勢等の変化（地域開発の状況）

● 事業を巡る社会情勢の特性

- 赤川流域には河川沿いに多数の集落（熊出、本郷、砂川、大針、上田沢、大鳥、越中山、大網、田麦俣など）が分布し、その周辺には田畑等耕地が広がっている。
- 赤川下流域には、山形県人口第２位の都市、鶴岡市を抱える扇状地が広がり、国道７号や国道 112 号、山形自動車道、JR羽越本線などの重要な交通網が整備されている。
- 赤川から取水される農業用水は、水路を伝って水田等へ運ばれ、我が国有数の穀倉地帯である庄内平野を潤している。
- 豊富な融雪水を利用した水力発電が盛んに行われ、庄内南部地区に電力を供給している。



庄内平野のかんがい用水を取水する赤川頭首工



月山ダムと月山発電所



重要交通網JR羽越本線や国道７号、112 号が整備され、山形県人口第2位の鶴岡市街を流れる赤川
鶴岡市には、電子部品･デバイスの生産工場を有する鶴岡中央工業団地も存在する

事業を巡る社会経済情勢等の変化（渓流の利用状況）

● 赤川流域における渓流利用状況

・ 流域内の４４%が磐梯朝日国立公園を占め、大自然に恵まれ四季を通して登山やキャンプ、渓流釣り、スキーなどアウトドアスポーツを楽しむことができる。



イベントで賑わう大鳥川



キャンプ客で賑わう月山あさひサンチュアパーク

● 豊かな自然による景勝地

・ 梵字川は、ダイナミックな渓谷を形成してるため、秋の紅葉の時期などドライブ客やトレッキング客で賑わう。また、東大鳥川に位置する大鳥池はタキタロウ伝説が宿り、釣り人等に人気のスポットとなっている。



“タキタロウ”伝説が宿る大鳥池



梵字川渓谷の紅葉



日本の滝 100 選に選ばれている田麦俣の七ツ滝

事業を巡る社会経済情勢等の変化（地域の人口と資産等の変化）

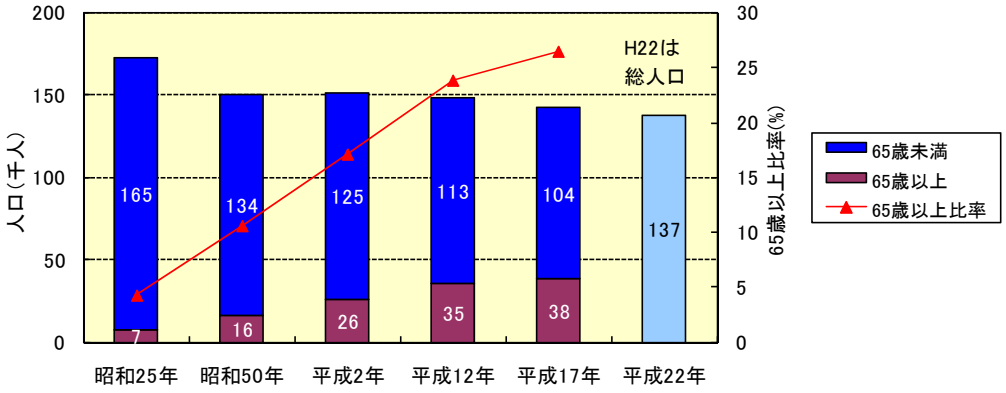
● 事業に係わる地域の人口、資産等の変化

赤川流域を有する鶴岡市の人口の推移を見ると、昭和 25 年から平成 22 年まで若干の減少傾向が認められる。逆に 65 歳以上の老年人口の比率は増加傾向にあり、平成 17 年ではおよそ人口の 27%を老年者が占めており、流域内の災害時要援護者が増加しているといえる。

就業者人口は、平成 7 年より減少傾向にあるが、産業種別間の比率には大きな変化は認められず、総就業者に占める一次産業の割合は少ない。

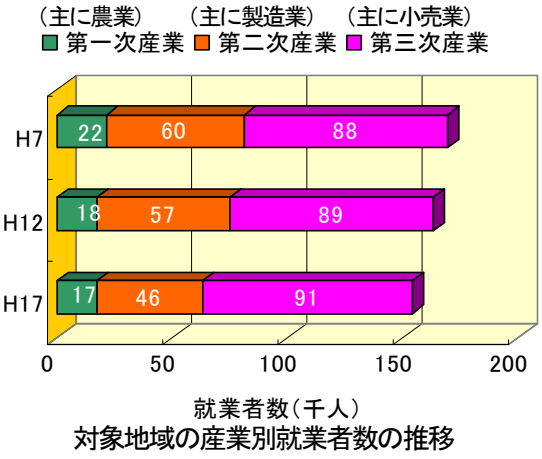
農業生産額は、平成 2 年から平成 17 年まで減少傾向にあり、製造品出荷額はほぼ横ばい傾向である。

以上のことより、依然として保全するべき人命、財産は大きく変わらない状況にある。

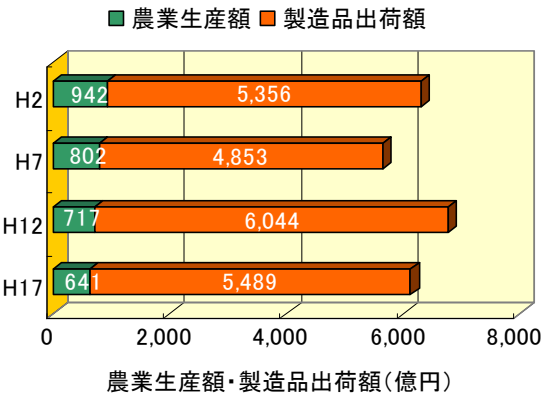


対象地域の人口の推移

出典：国勢調査（H22 は速報値）



対象地域の産業別就業者数の推移



対象地域の農業生産額・製造品出荷額の推移

出典：山形県統計年鑑（庄内地域）



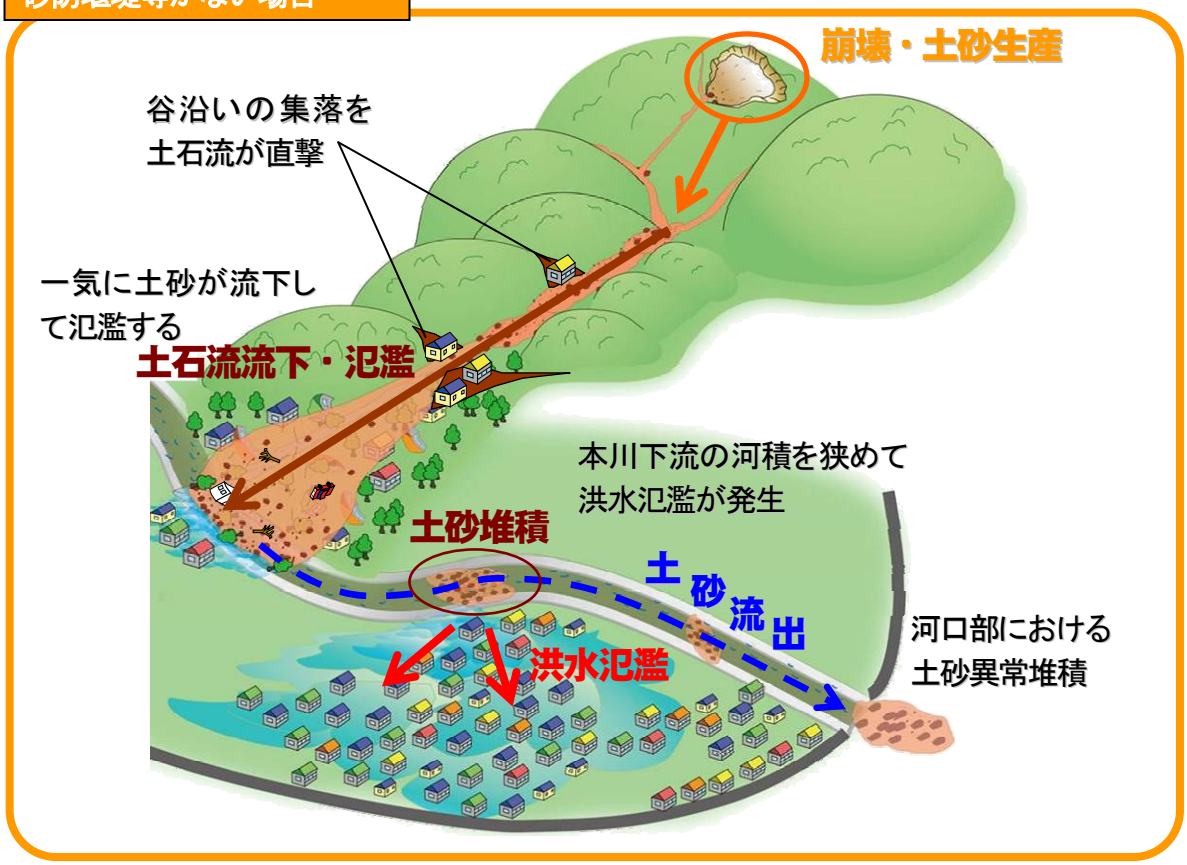
米どころ庄内平野

（山形県全体の約17%の水田を占める穀倉地帯）

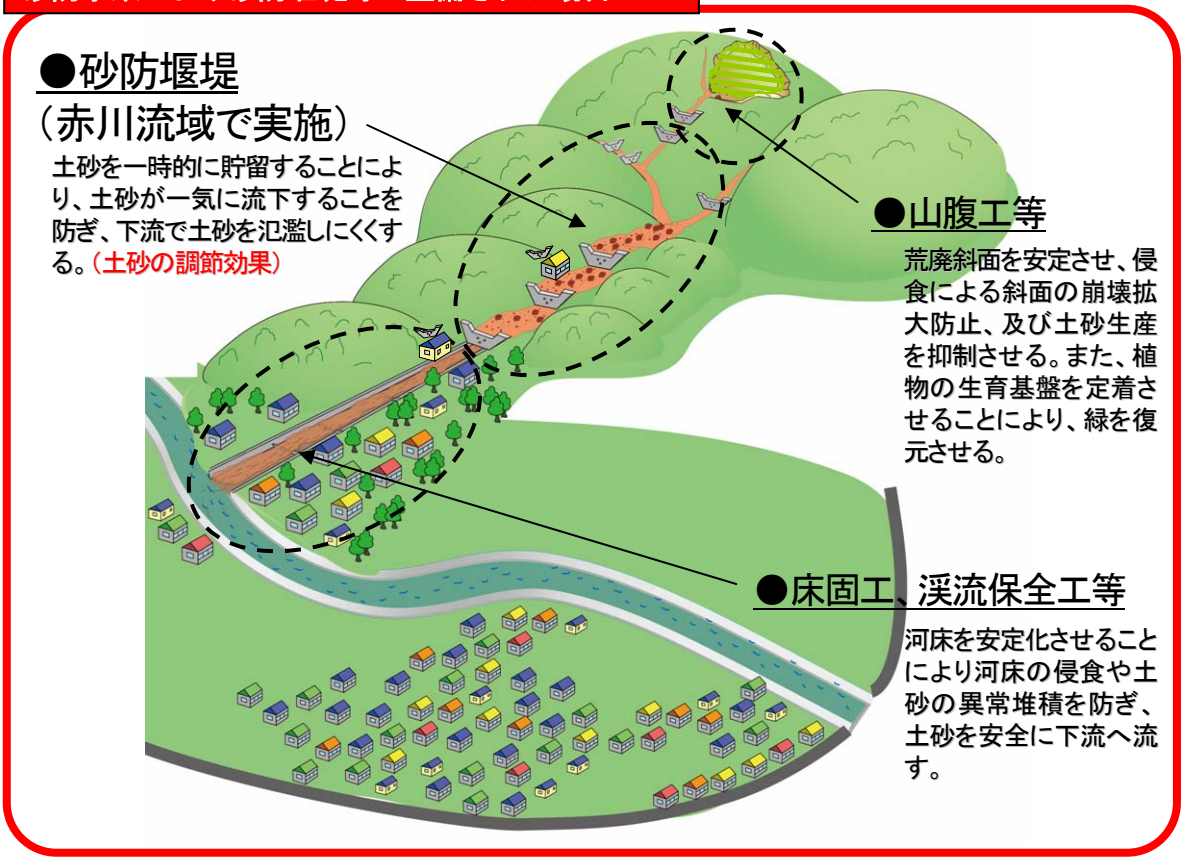
事業の進捗状況（砂防事業の目的と効果）

● 直轄砂防区域における砂防事業の目的と効果

砂防堰堤等がない場合



砂防事業により砂防堰堤等が整備された場合



● 近年に発生した土砂災害とその対応

◇ 平成12年５月１日　西大鳥川支川枡形川の崩壊

［崩壊の状況］

- 平成12年5月1日未明に西大鳥川右支川枡形川上流右岸斜面において、融雪に起因すると思われる崩壊土砂量約8万㎥の斜面崩壊が発生した。
- 崩壊土砂のうち2万㎥の土砂が河道を閉塞した。
- 次期出水によって、河道閉塞（天然ダム）が決壊し、下流の集落（松ヶ崎集落、寿岡集落）に著しい氾濫被害及ぼす危険性が高まった。



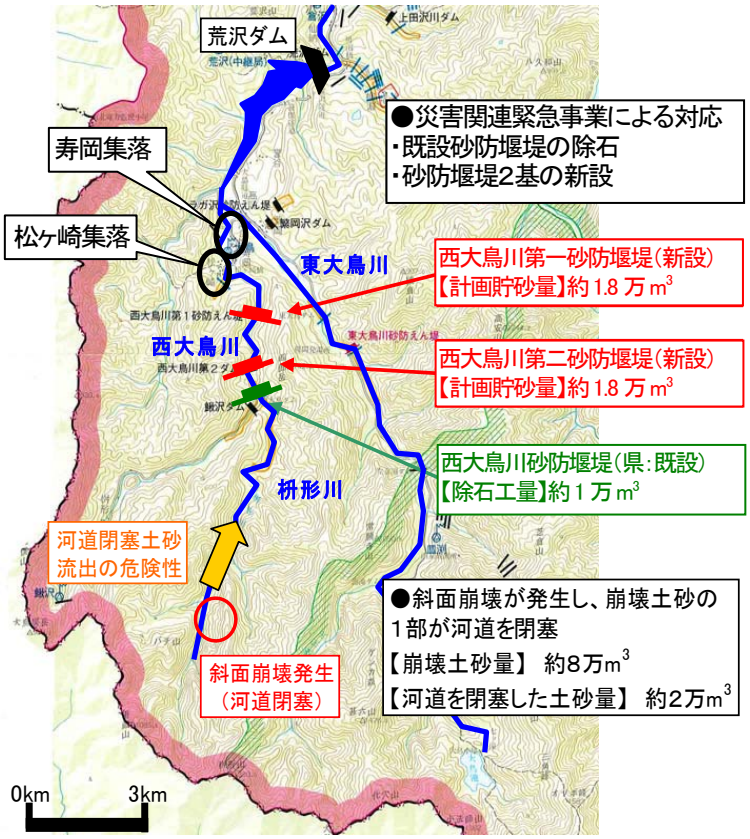
位置図




下流における濁水発生状況

［災害に対応した整備］

河道を閉塞した土砂（2万㎥）の流出による下流集落の被災に備え、災害関連緊急事業の採択により、西大鳥川第一砂防堰堤、第二砂防堰堤の整備および既設西大鳥川砂防堰堤の除石を実施した。




西大鳥川第一砂防堰堤（H14完成）


西大鳥川第二砂防堰堤（H14完成）

枡形川斜面崩壊に対する緊急対応（災害関連緊急事業の実施）

● 近年に発生した土砂災害とその対応

◇ 平成 16 年５月　田麦川支川岩菅沢の崩壊

［崩壊の状況］

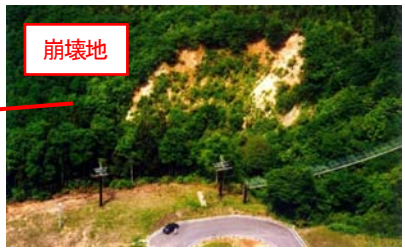
- 平成 16 年 5 月に田麦川支川岩菅沢上流部において崩壊が発生し、多量の崩壊土砂が河道内に堆積した。
- 岩菅沢の下流では重要交通網国道 112 号が渓流を横切っており、崩壊土砂の流出により国道への災害が懸念された。

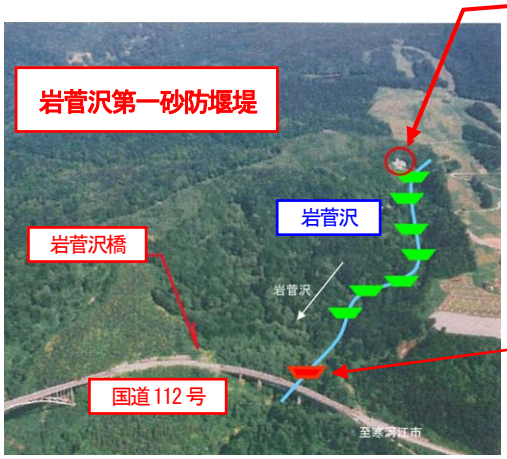


位置図

［災害に対応した整備］

重要交通網保全を目的に、平成 17 年度より砂防堰堤群の整備に着手しており、平成 22 年度に岩菅沢第一砂防堰堤が完成した。







国道 112 号直上流の堰堤を優先的に整備
（岩菅沢第一砂防堰堤）

◇ 平成 20 年 5 月　梵字川支川早田川の崩壊

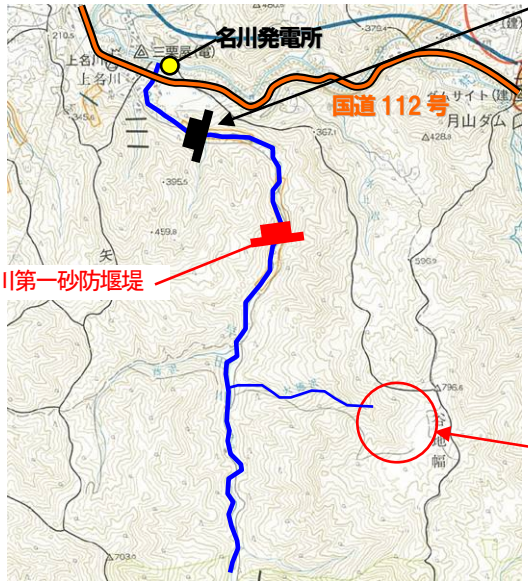
［崩壊の状況］

・平成 20 年 5 月に早田川上流の大徳沢源頭部において崩壊が発生した。

［災害に対応した整備］

早田川の下流には重要交通網国道 112 号や名川発電所が存在し、緊急性が高いので、早田川第一砂防堰堤を優先的に実施（H23 年度完成予定）。


既設早田川砂防堰堤




早田川上流大徳沢の崩壊

事業の進捗状況（整備計画）

● 赤川水系の整備計画（概ね 30 年間）

赤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。

- 重要交通網（国道 112 号）、災害時要援護者関連施設等を保全するため、関係する渓流に基幹となる砂防施設を 1 基以上整備する。
- 荒沢ダム上流（東大鳥川・西大鳥川）の基幹となる砂防施設を完成させる。
- 鶴岡市街地の安全を確保するため、土砂流出の著しい 8 渓流に砂防施設を整備する。

流域名			整備目標※1	①現況施設数	計画施設数（概ね 30 年間）②	概ね 30 年後の施設数（①+②）
赤川水系	ダム上流	月山ダム上流域	・重要交通網の国道１１２号を保全するため、大規模な土石流が発生する恐れがある渓流に１基以上の施設を整備する。	3	8	11
		荒沢ダム上流域	・集落の孤立化を防止するため、県道３４９号に面する土石流危険渓流に砂防施設を整備し、県道を保全する。 ・東大鳥川および西大鳥川（枡形沢、鰍沢）において、それぞれ基幹となる堰堤を完成させる。	5	6	11
	ダム下流	ダム下流域	・下流域（鶴岡市街）の安全を確保するため、特に土砂流出の著しい８渓流に対して基幹となる砂防施設を整備し、洪水・土砂氾濫被害を軽減する。 ・避難所や災害時要援護者関連施設を有し、県道 349 号に面する土石流危険渓流に対し１基以上の施設を整備し、土石流被害を軽減する。	9	18	27
	計			17	32	49

※1 本数値は、現在の流域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。

【土砂整備量と土砂整備率】

流域名		流域面積（km^2）	要整備土砂量 ※1（千m^3）	現況（H23末） 土砂整備量 ※2（千m^3）	現況（H23末） 土砂整備率 ※3（%）	30年後（H53末） 土砂整備量 ※2（千m^3）	30年後（H53末） 土砂整備率 ※3（%）
赤川水系	月山ダム上流域	93.9	10,150	1,764	17%	2,492	25%
	荒沢ダム上流域	160.8	20,635	2,495	12%	3,276	16%
	ダム下流域	157.1	5,405	1,471	27%	3,497	65%
	計	**411.8**	**36,189**	**5,730**	**16%**	**9,265**	**26%**

※1 要整備土砂量とは、渓流に存在する 100 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れた土砂量をいう。
※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）。

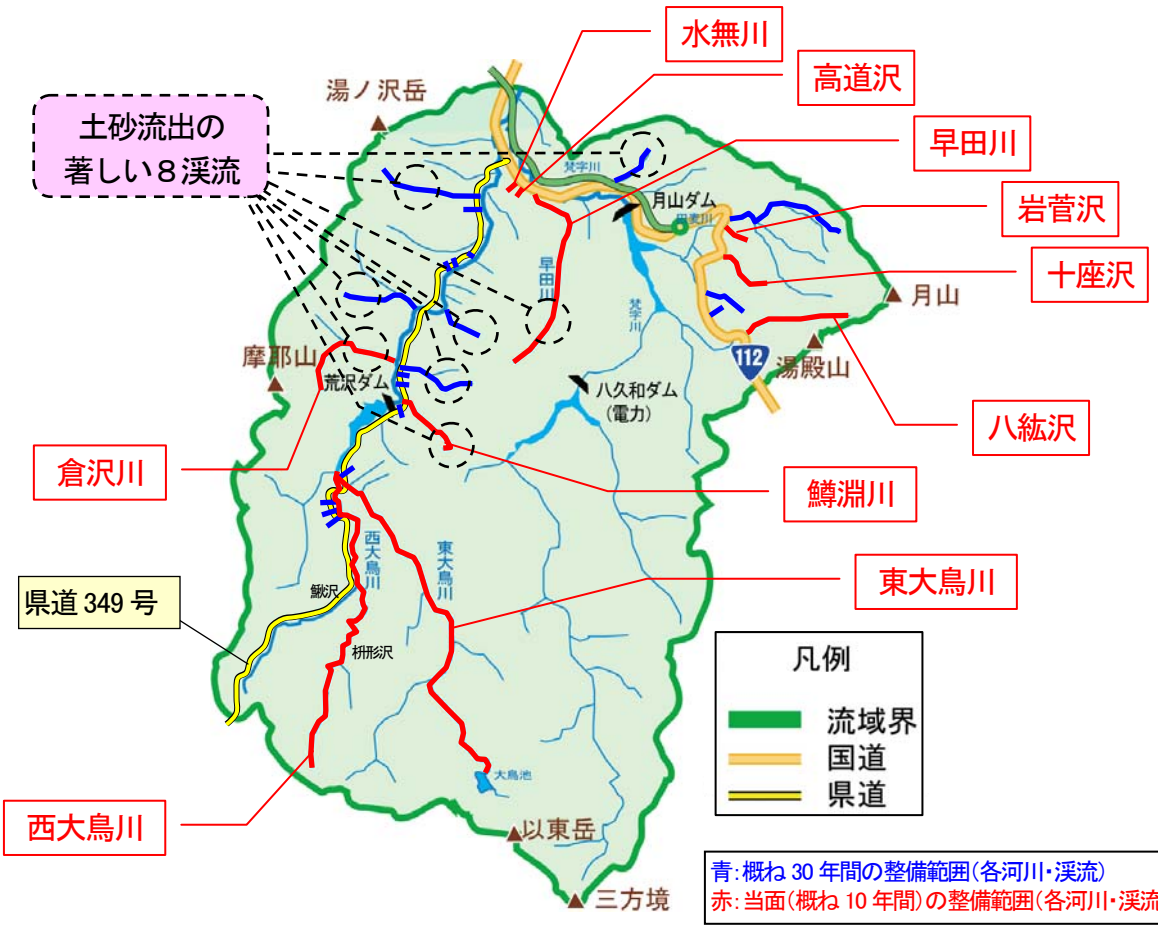
事業の進捗状況（整備計画）

● 当面の整備計画（概ね 10 年間）

① ダム上流域では、重要交通網保全のために基幹となる施設を完成させる。
② ダム下流域では、近年崩壊等の土砂流出現象が発生した渓流の施設整備を優先する。

流域名			整備目標	①現況施設数	③計画施設数（概ね 10 年間）	概ね 10 年後の施設数（①+③）
赤川水系	ダム上流	月山ダム上流域	・重要交通網の国道 112 号を保全するため、流域内で最も規模の大きな渓岸崩壊が発達する岩菅沢（平成 16 年に崩壊発生）において崩壊による不安定土砂に対する整備を完成する。また、崩壊が進んでいる十座沢、八紘沢（平成12 年に崩壊発生）に１基以上の施設を完成させる。	3	3	6
		荒沢ダム上流域	・東大鳥川および西大鳥川（枡形沢、鰍沢）において、それぞれ基幹となる堰堤を完成させる。	5	2	7
	ダム下流	ダム下流域	・近年流域で崩壊が発生した鱒淵川（平成 17 年）と早田川（平成 20 年）において崩壊による不安定土砂に対する整備を完成させる。また、上流域の荒廃が著しい倉沢川において施設を整備する。 ・人家戸数が多い２つの土石流危険渓流（高道沢、水無川）の土石流対策を完成させる。	9	5	14
	計			17	10	27

※本数値は、現在の流域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（当面の整備計画）

● 当面の整備計画



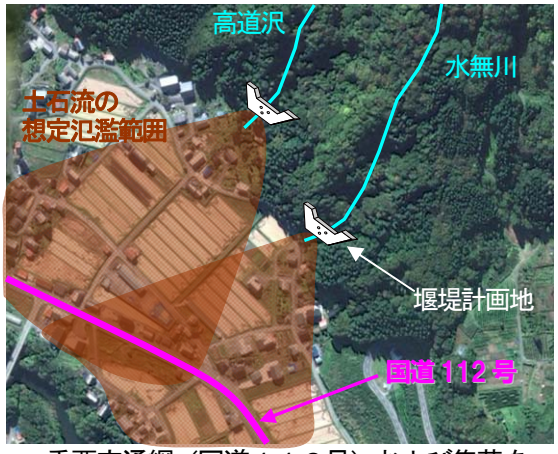
重要交通網（国道１１２号）を保全する
砂防施設（岩菅沢第一砂防堰堤）



土砂流出の多い西大鳥川（枡形沢と鰍沢）
において基幹となる砂防施設を整備



荒廃の著しい倉沢川において施設を整備



重要交通網（国道１１２号）および集落を
保全する砂防施設（高道沢、水無川）

事業の進捗状況（整備した砂防施設）

● 整備した砂防施設の事例



にしおおとりがわ
西大鳥川第二砂防堰堤（H14完成）



にしおおとりがわ
西大鳥川第一砂防堰堤（H14完成）



倉沢川砂防堰堤（H17完成）



シラガ沢砂防堰堤（H18完成）

事業の投資効果（費用対効果分析）

● 直轄砂防事業の費用便益比（Ｂ／Ｃ）

・赤川水系の整備計画（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	１４３　億円
Ｂ	便益	１，４１０　億円
	Ｂ／Ｃ	＝　９．９

※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】

平成 18 年度再評価時点　　Ｂ／Ｃ＝３．４

＜前回からの主な変更点＞

●赤川水系の整備計画の設定

前回評価では、事業開始（昭和 62 年度）から土砂整備率 100%までを評価対象とし、総投資額と整備完了後に発生する便益によりＢ／Ｃを算出した。

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赤川水系の整備計画に基づく総費用と総便益によりＢ／Ｃを算出した。

［費用：Ｃ］

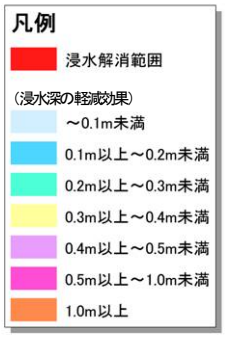
・ 費用は砂防堰堤等の建設費と施設の維持管理費を計上
・ 社会的割引率（年 4%）を用いて現在価値化

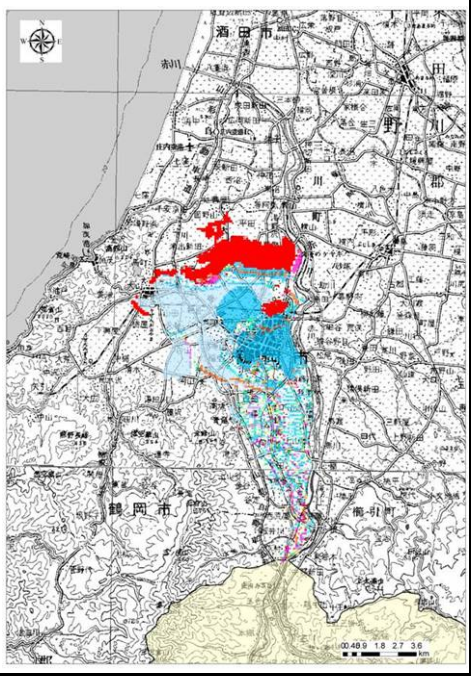
［便益：Ｂ］

・ 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（1/100, 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

● 事業実施後の赤川下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、赤川下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 確率降雨時）は右図のとおりである。





事業の投資効果（費用対効果分析）

●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	141 億円	
	維持管理費	2 億円	
	費用合計	143 億円	
便益Ｂ（現在価値）	便　益	1,409 億円	
	残存価値	1 億円	
	効果合計	1,410 億円	
費用便益比（CBR）　Ｂ／Ｃ		9.9	
純現在価値（NPV）　Ｂ－Ｃ		1,267 億円	
経済的内部収益率（EIRR）		29.5%	

（平成 23 年度の値に換算）

●便益一覧

項　目		金額等
便益Ｂ（現在価値※）	便益（一般資産）	471 億円
	便益（農作物）	3 億円
	便益（公共土木）	798 億円
	便益（営業停止損失）	13 億円
	便益（家庭における応急対策費用）	9 億円
	便益（事業所における応急対策費用）	13 億円
	便益（人的被害）	102 億円
残存価値　（現在価値※）		1 億円
総便益　（現在価値※）		1,410 億円

※上記は平成 23 年を基準年として現在価値化した値

●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。

・残事業変動（＋１０％ ～ －１０％）

・残工期変動（＋１０％ ～ －１０％）

・資産変動　（＋１０％ ～ －１０％）

項目	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）	143	157	128	136	150	143	143
便益Ｂ[億円]（現在価値化後）	1,410	1,410	1,410	1,348	1,471	1,551	1,269
費用便益比 Ｂ／Ｃ	9.9	9.0	11.0	9.9	9.8	10.9	8.9

注）表示桁数の関係で計算値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豊かな自然環境に根ざした産業の移転は現実性が無いと考えられる。

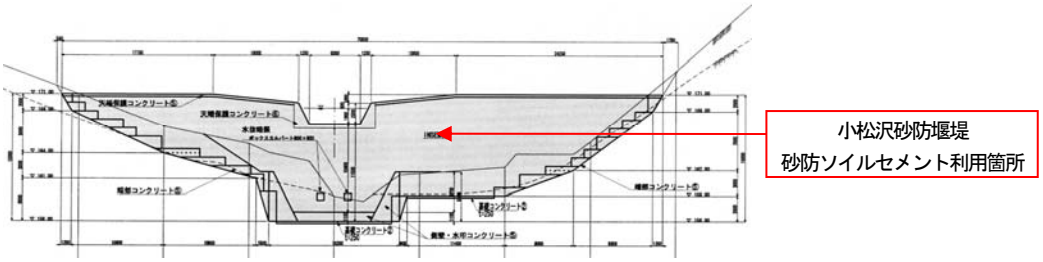
■コスト縮減

【砂防ソイルセメントの利用（小松沢砂防堰堤）】

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費用が縮減され、現地発生土砂のリサイクルを可能とした。

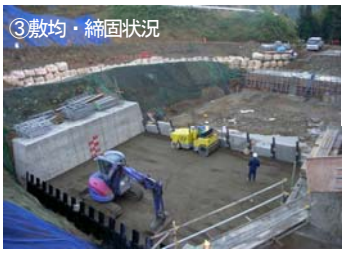
コスト縮減例

①従来工事（コンクリート）	約 6,800 万円／基
②変更後（砂防ソイルセメント）	約 4,600 万円／基
コスト縮減額	約 2,200 万円／基









小松沢（こまつざわ）砂防堰堤の事例

地域の協力体制等

① 地域の協力体制

・赤川水系直轄砂防事業に対し、下記同盟会など地元自治体や住民から毎年事業促進の要望がある。

・最上川・赤川水系直轄砂防事業促進期成同盟会（昭和 53 年 7 月 15 日発足）

・庄内開発協議会（昭和 44 年 9 月 1 日発足）

② 地域の事業に対する社会的評価

・流域内には土砂災害の脅威を後世に伝える龍神供養塔が多くみられるなど土砂災害への意識が高く、砂防事業の促進に対して行政、地域住民とも積極的である。

・赤川沿川住民をはじめ、小学校の児童、ボランティアの方々などの参加により、河川内のゴミの清掃活動を実施している。

山形県からの意見

■山形県からの意見

山形県知事より以下のとおり回答をいただいております。

県	事業名	再評価における意見
山形県	赤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。



管　第３３２号
平成２３年１１月　７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１０月１８日付け国東整企画第５３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。

【河川関係事業】

事　業　名	意　　見
最上川 直轄河川改修事業	当該事業は、県民の生命と財産を守る重要な事業であり、「やまがた水害・土砂災害対策中期計画」の基本方針「防災基盤の充実を図る」にも合致する事業であることから、事業の継続に異議はありません。
最上川中流岩ヶ袋地区 消流雪用水導入事業	当該事業は、冬期間も県民が快適に暮らせる環境を整備する事業であり、「山形県雪対策基本計画」の施策「快適な雪国の生活づくり」にも合致する事業であることから、事業の継続に異議はありません。

【砂防事業】

事　業　名	意　　見
赤川水系 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。
豊牧地区 直轄地すべり対策事業	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。

【港湾整備事業】

事　業　名	意　　見
酒田港外港地区 国際物流ターミナル整備事業	酒田港は東北日本海側の物流拠点を担う県内唯一の重要港湾であり、東日本震災において再認識されたように隣県各県と機能を補完しあえるような施設整備が必要です。 本事業は、酒田港の機能強化のために重要な事業であり、事業継続に異議はありません。 今後も、コスト縮減の徹底とともに、効果が早期に発現されるよう事業の推進をお願いいたします。また、各年度の実施に当たっては、引き続き県と十分な調整をお願いします。

対応方針

原案：『事業継続』

- 赤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の非常に高い地域である。さらに、重要交通網が横過し、下流には鶴岡市市街地がある。この地域の安全安心のためには「事業継続」が妥当である。

（理　由）

- 赤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のにかかわらず、現況の土砂整備率が16%程度と低いため、引き続き対策が必要。
- 費用対効果分析の結果、今後の残事業に対する投資効果は高い。
- 保全対象には山形県の人口第２位の鶴岡市が含まれ、多くの重要交通網（国道112号、山形自動車道）が存在するなど、土砂災害が発生した場合の影響は多方面に渡る。

資　料　６－３

砂防事業　再評価

赤川水系直轄砂防事業

参考資料

平成２３年１１月１１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）の維持費平均値0.22億円／年×50年。
（社会的割引率４％考慮）

■赤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）
＝　２５６億円

■赤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）＝　１４３億円

全体事業費の内訳

事業名	赤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	32	14,196	
工事費　計			式	1	14,196	
用地費及び補償費			式	1	734	
間接諸費			式	1	6,608	
工事諸費			式	1	2,937	
事業費　計			式	1	24,475	

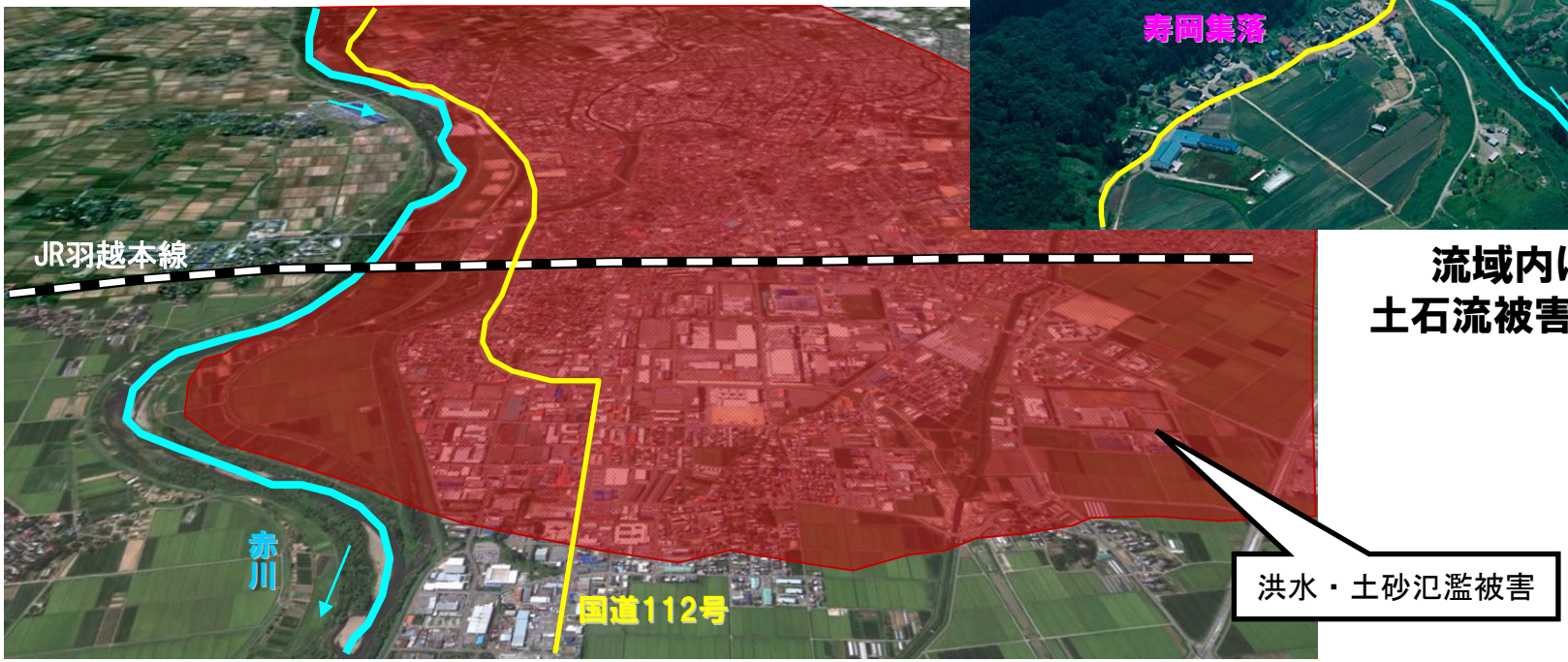
維持管理費	式	1	1,100	年間0.22億円×50年間

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）



流域内における
土石流被害のイメージ

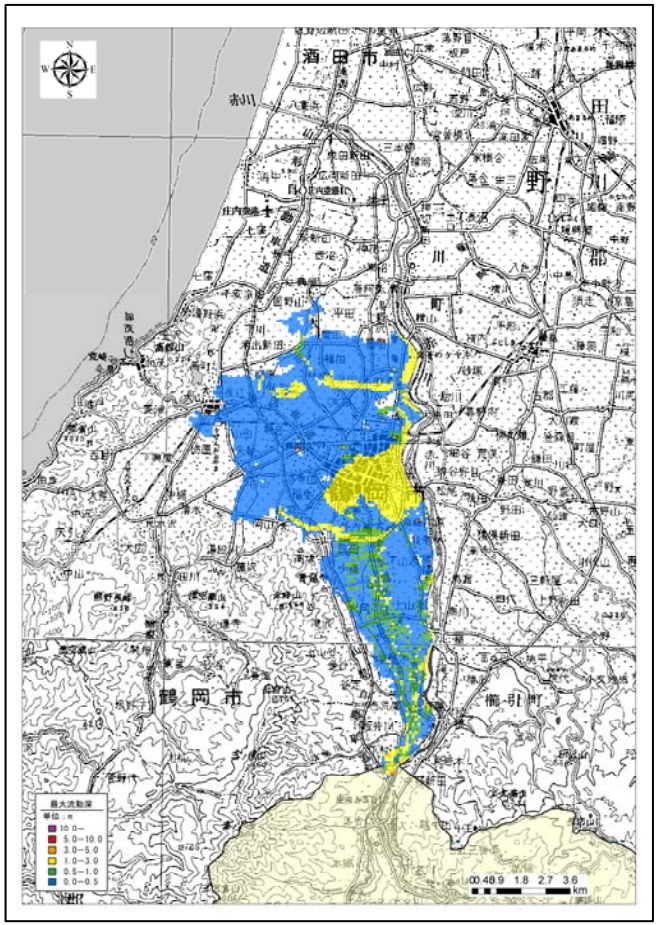


赤川下流域における洪水氾濫のイメージ

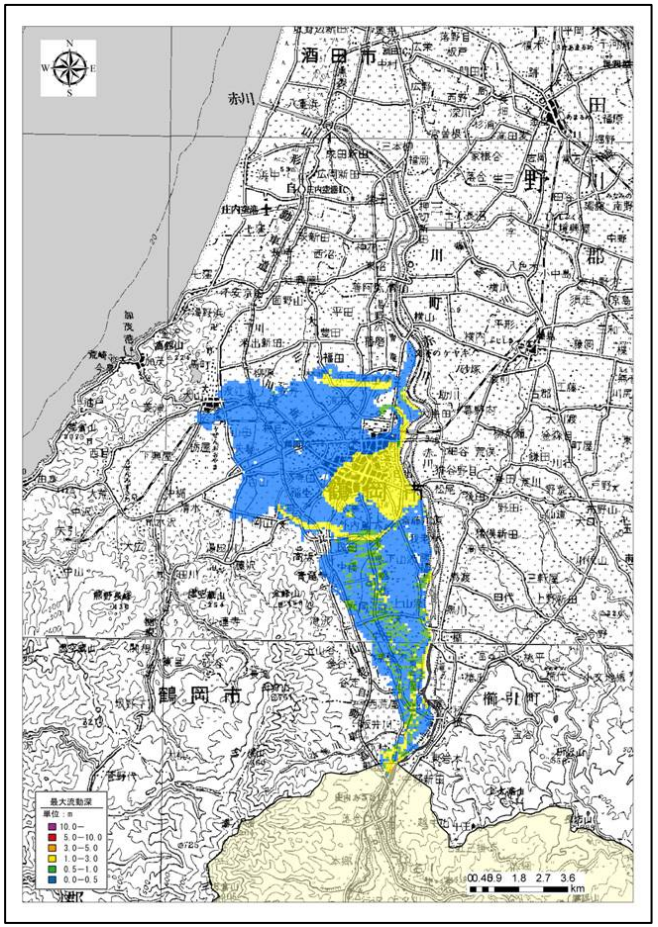
便益の算定《想定被害範囲》

○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（1/100, 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）



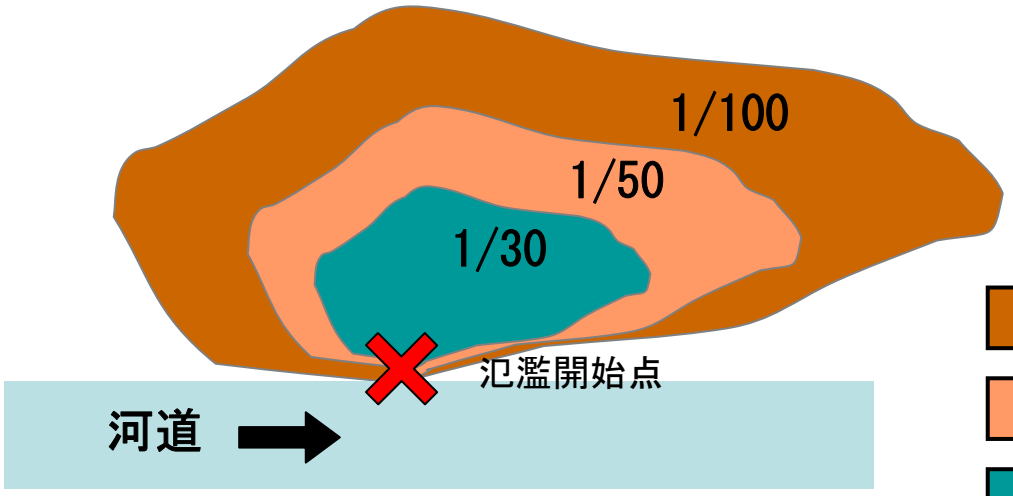
30年計画施設配置時
（1/100確率計算結果）

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＝	141,022 （百万円）
費　　用:	C＝	14,253 （百万円）
	B／C＝	9.89

○資産データ　　水系名　:赤川水系　　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		
赤川水系（評価単位）	7,210	81,652	27,026	40,610	1,052	6,306,171	3,820	412	157	15,042	194,102	29,279	2,272	434	241,286	132	81	213	241,499	

○被害データ（現況）　　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）	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	その他の被害額					残存価値	合計	備考
	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				営業停止損額	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	人的被害（精神的被害）	小計			
赤川水系（評価単位）	270,255	141,732	72,788	21,072	417	133	506,396	1,297	857,976	11,671	13,983	10,525	11,831	87,087	123,426	106	1,500,873	

年平均被害軽減期待額

地点：　　赤川水系

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
1/7.7年	0.130	0	0	0				
					63,268	0.030	1,890	1,890
1/10年	0.100	208,208	81,672	126,535				
					89,085	0.067	5,939	7,829
1/30年	0.033	792,613	740,978	51,634				
					82,388	0.013	1,099	8,927
1/50年	0.020	902,121	788,979	113,142				
					111,826	0.006	639	9,566
1/70年	0.014	976,583	866,074	110,509				
					111,316	0.004	477	10,043
1/100年	0.010	1,500,766	1,388,643	112,123				

合計　　10,043 百万円

（　　100.43 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：　　河川名：　　単位：百万円

年次	年度	経過年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		
				実質	現在価値			費用	現在価値	費用	現在価値	費用	現在価値	
残整備期間（30年）	平成24年	26	0.962	45	43		43	816	784	0	0	816	784	
	平成25年	27	0.925	160	148		148	816	754	0	0	816	754	
	平成26年	28	0.889	160	142		142	816	725	0	0	816	725	
	平成27年	29	0.855	161	138		138	816	697	0	0	816	697	
	平成28年	30	0.822	161	133		133	816	671	0	0	816	671	
	平成29年	31	0.790	1,377	1,088		1,088	816	645	0	0	816	645	
	平成30年	32	0.760	1,377	1,046		1,046	816	620	0	0	816	620	
	平成31年	33	0.731	1,377	1,006		1,006	816	596	0	0	816	596	
	平成32年	34	0.703	2,435	1,711		1,711	816	573	0	0	816	573	
	平成33年	35	0.676	3,224	2,178		2,178	816	551	0	0	816	551	
	平成34年	36	0.650	3,224	2,094		2,094	816	530	0	0	816	530	
	平成35年	37	0.625	3,647	2,278		2,278	816	510	0	0	816	510	
	平成36年	38	0.601	6,457	3,878		3,878	816	490	0	0	816	490	
	平成37年	39	0.577	6,620	3,823		3,823	816	471	0	0	816	471	
	平成38年	40	0.555	6,620	3,676		3,676	816	453	0	0	816	453	
	平成39年	41	0.534	6,623	3,536		3,536	816	436	0	0	816	436	
	平成40年	42	0.513	7,068	3,629		3,629	816	419	0	0	816	419	
	平成41年	43	0.494	7,907	3,903		3,903	816	403	0	0	816	403	
	平成42年	44	0.475	7,979	3,787		3,787	816	387	0	0	816	387	
	平成43年	45	0.456	7,979	3,642		3,642	816	372	0	0	816	372	
	平成44年	46	0.439	7,986	3,505		3,505	816	358	0	0	816	358	
	平成45年	47	0.422	8,474	3,576		3,576	816	344	0	0	816	344	
	平成46年	48	0.406	8,474	3,438		3,438	816	331	0	0	816	331	
	平成47年	49	0.390	8,496	3,315		3,315	816	318	0	0	816	318	
	平成48年	50	0.375	8,496	3,187		3,187	816	306	0	0	816	306	
	平成49年	51	0.361	8,496	3,064		3,064	816	294	0	0	816	294	
	平成50年	52	0.347	8,569	2,972		2,972	816	283	0	0	816	283	
	平成51年	53	0.333	9,729	3,244		3,244	816	272	0	0	816	272	
	平成52年	54	0.321	9,729	3,120		3,120	816	262	0	0	816	262	
	平成53年	55	0.308	10,043	3,097		3,097	816	252	0	0	816	252	

年次	年度	経過年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		
				実質	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）	平成54年	56	0.296	10,043	2,977		2,977			22	7	22	7	
	平成55年	57	0.285	10,043	2,863		2,863			22	6	22	6	
	平成56年	58	0.274	10,043	2,753		2,753			22	6	22	6	
	平成57年	59	0.264	10,043	2,647		2,647			22	6	22	6	
	平成58年	60	0.253	10,043	2,545		2,545			22	6	22	6	
	平成59年	61	0.244	10,043	2,447		2,447			22	5	22	5	
	平成60年	62	0.234	10,043	2,353		2,353			22	5	22	5	
	平成61年	63	0.225	10,043	2,263		2,263			22	5	22	5	
	平成62年	64	0.217	10,043	2,176		2,176			22	5	22	5	
	平成63年	65	0.208	10,043	2,092		2,092			22	5	22	5	
	平成64年	66	0.200	10,043	2,011		2,011			22	4	22	4	
	平成65年	67	0.193	10,043	1,934		1,934			22	4	22	4	
	平成66年	68	0.185	10,043	1,860		1,860			22	4	22	4	
	平成67年	69	0.178	10,043	1,788		1,788			22	4	22	4	
	平成68年	70	0.171	10,043	1,719		1,719			22	4	22	4	
	平成69年	71	0.165	10,043	1,653		1,653			22	4	22	4	
	平成70年	72	0.158	10,043	1,590		1,590			22	3	22	3	
	平成71年	73	0.152	10,043	1,529		1,529			22	3	22	3	
	平成72年	74	0.146	10,043	1,470		1,470			22	3	22	3	
	平成73年	75	0.141	10,043	1,413		1,413			22	3	22	3	
	平成74年	76	0.135	10,043	1,359		1,359			22	3	22	3	
	平成75年	77	0.130	10,043	1,307		1,307			22	3	22	3	
	平成76年	78	0.125	10,043	1,256		1,256			22	3	22	3	
	平成77年	79	0.120	10,043	1,208		1,208			22	3	22	3	
	平成78年	80	0.116	10,043	1,162		1,162			22	3	22	3	
	平成79年	81	0.111	10,043	1,117		1,117			22	2	22	2	
	平成80年	82	0.107	10,043	1,074		1,074			22	2	22	2	
	平成81年	83	0.103	10,043	1,033		1,033			22	2	22	2	
	平成82年	84	0.099	10,043	993		993			22	2	22	2	
	平成83年	85	0.095	10,043	955		955			22	2	22	2	
	平成84年	86	0.091	10,043	918		918			22	2	22	2	
	平成85年	87	0.088	10,043	883		883			22	2	22	2	
	平成86年	88	0.085	10,043	849		849			22	2	22	2	
	平成87年	89	0.081	10,043	816		816			22	2	22	2	
	平成88年	90	0.078	10,043	785		785			22	2	22	2	
	平成89年	91	0.075	10,043	755		755			22	2	22	2	
	平成90年	92	0.072	10,043	726		726			22	2	22	2	
	平成91年	93	0.069	10,043	698		698			22	2	22	2	
	平成92年	94	0.067	10,043	671		671			22	1	22	1	
	平成93年	95	0.064	10,043	645		645			22	1	22	1	
	平成94年	96	0.062	10,043	620		620			22	1	22	1	
	平成95年	97	0.059	10,043	596		596			22	1	22	1	
	平成96年	98	0.057	10,043	573		573			22	1	22	1	
	平成97年	99	0.055	10,043	551		551			22	1	22	1	
	平成98年	100	0.053	10,043	530		530			22	1	22	1	
	平成99年	101	0.051	10,043	510		510			22	1	22	1	
	平成100年	102	0.049	10,043	490		490			22	1	22	1	
	平成101年	103	0.047	10,043	471		471			22	1	22	1	
	平成102年	104	0.045	10,043	453		453			22	1	22	1	
	平成103年	105	0.043	10,043	436	106	542			22	1	22	1	
合　計				665,264	140,916	106	B=141,022	24,475	14,107	1,100	146	25,575	C=14,253	B/C=9.9

単位：百万円

費用便益比（B／C）の算出《算出結果》

