資料　１０－２

直轄砂防事業　再評価

赤川（あかがわ）水系直轄砂防事業

平成３０年　１月１２日

国土交通省　東北地方整備局

1. 事業の目的と概要

1. 事業の目的

赤川水系直轄砂防事業により、山形県人口第二位の鶴岡市街地及び、山形県の社会経済活動を担う重要交通網（山形自動車道、国道7号、国道112号、JR羽越本線など）の土砂・洪水氾濫被害を防止・軽減する目的として昭和62年に直轄砂防事業に着手。

2. 赤川水系直轄砂防事業の概要

【事業箇所】
関係市町村：山形県鶴岡市

【直轄砂防流域】
面積　411.8km²

再評価対象事業

【主な対策工】
砂防堰堤等　32基

【期　　間】
平成24年度～平成53年度
（概ね30年間）

【事業費】
事業費：245億円

【事業費、進捗率】

	事業費（残事業費）	執行済額（～H29年度）	全体進捗率
再評価	245億円（197億円）	48億円	約20%

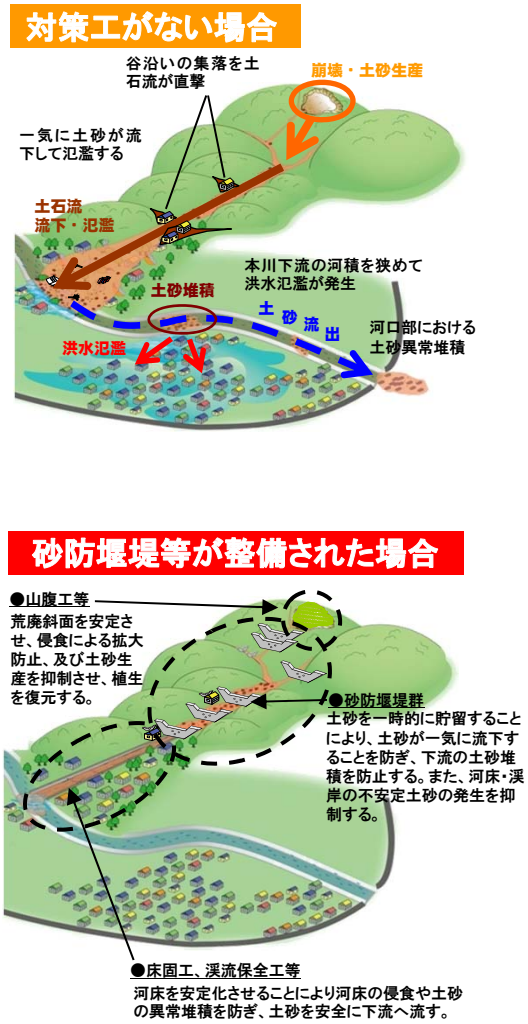
3. 位置図



凡例
- 赤川流域
- 赤川水系直轄砂防事業区域
- 高速道路
- 国道
- 県道
- 鉄道
- 県境

4. 砂防事業の役割

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



2. 赤川水系における事業の必要性（過去の災害履歴）

- ◆ 直轄砂防事業区域は、火山噴出物からなる脆弱な地質であり、流域には崩壊地や地すべり地が多数存在。
- ◆ 昭和46年7月には豪雨により土石流が発生し、鶴岡市（旧朝日村）を中心に甚大な被害が発生。また、近年では、平成12年5月には枡形川の斜面崩壊の崩壊土砂により河道閉塞が発生。

■昭和46年7月　土砂・洪水氾濫被害



鶴岡市大宝寺地区の氾濫



行沢地区
土砂に埋没した家屋を掘り出す人々

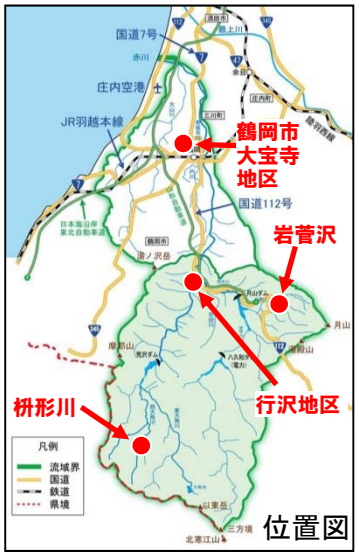
昭和46年7月16日、豪雨により鶴岡市（旧朝日村）の市街部を中心に家屋の流出や全半壊、公共施設の被害、道路被害、田畑の流失などの被害が発生した。また、赤川水系直轄砂防流域内の越中沢、行沢、松沢川左支川、大沢川等で土石流が発生した。

■平成12年5月　枡形川（西大鳥川流域）の崩壊



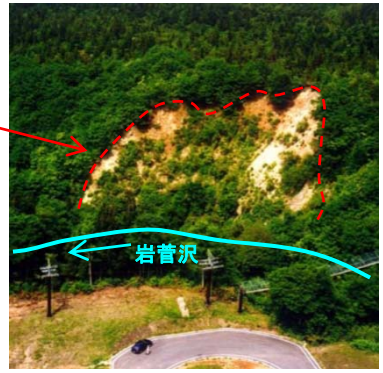


平成12年5月1日未明に西大鳥川右支川枡形川上流右岸斜面において、融雪に起因すると思われる崩壊土砂量約8万m3の斜面崩壊が発生し、崩壊土砂のうち2万m3の土砂が河道を閉塞した。



■平成16年5月　岩菅沢（田麦川流域）の崩壊





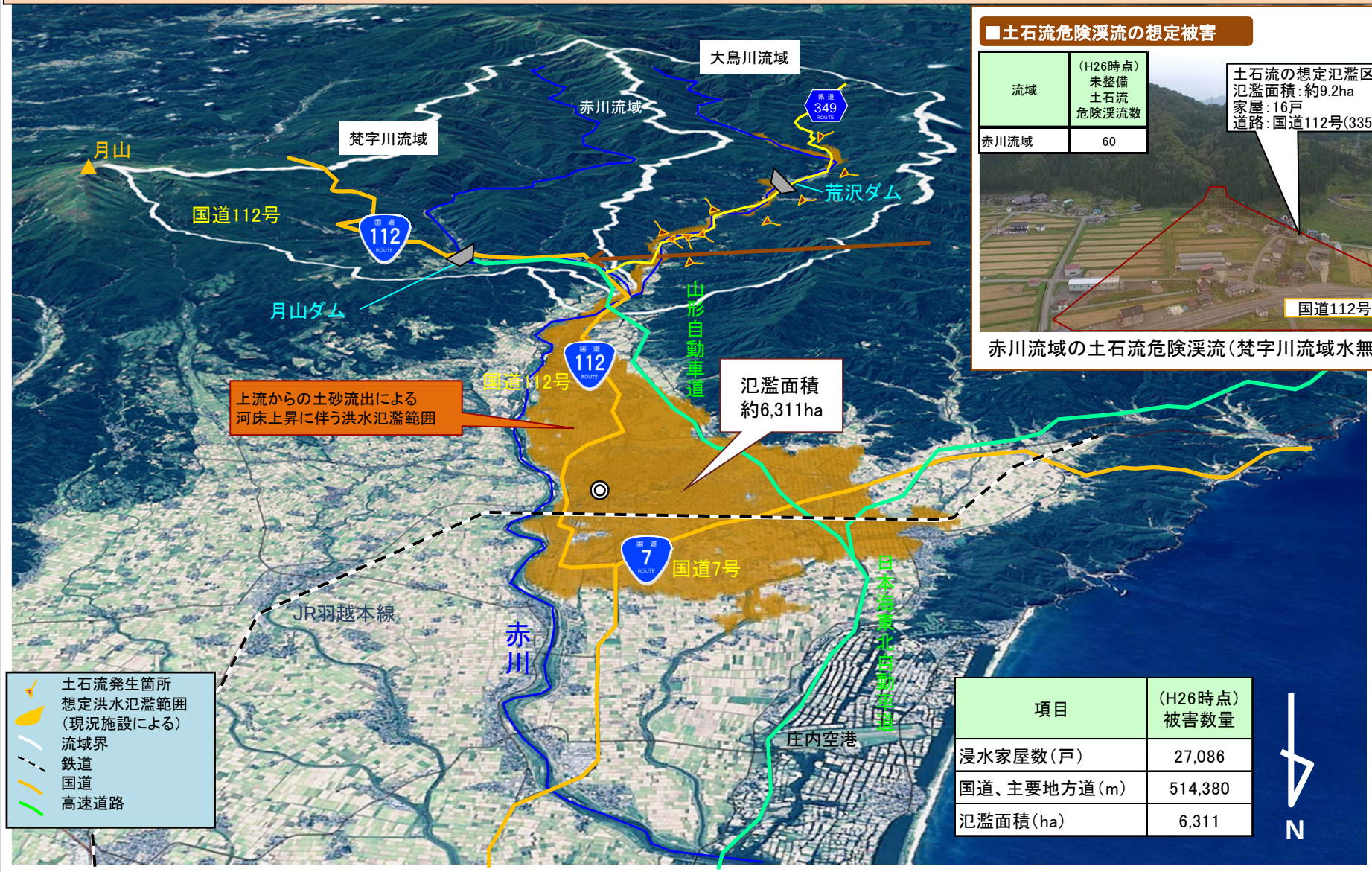
平成16年5月に田麦川支川岩菅沢上流部において崩壊が発生し、多量の崩壊土砂が河道内に堆積した。この土砂の流出による国道112号への災害が懸念された。

赤川水系直轄砂防流域で発生した主な災害

発生年	主要被害地	被害状況
大正10年8月5-6日	鶴岡市	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44年8月8日	旧朝日村	西大鳥川の護岸が欠壊したほか、鱒淵沢や倉沢川、梵字川の左右岸が多数欠壊した。また、土石流等により松沢川、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	鶴岡市松沢から東岩本地区	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、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発生。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12年5月1日	鶴岡市大鳥地区	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。
平成16年5月	鶴岡市田麦俣地区	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。
平成17年8月	鶴岡市鱒淵	旧朝日村鱒淵地区で地すべりが発生。
平成20年6月	鶴岡市上名川	早田川上流の大徳沢源頭部において崩壊が発生。
平成25年7月18日	鶴岡市街地および田麦俣地区	7月18日からの集中豪雨により、鶴岡市街地において床上浸水8棟、床下浸水32棟等の被害が発生した。 田麦俣の国道112号では、のり面が崩落し約27キロ区間が全面通行止めとなった。

3. 赤川水系における事業の必要性（想定される被害）

- ◆ 荒廃地など上流からの土砂流出により河道内に土砂が堆積。河床が上昇し洪水時には赤川下流域の鶴岡市街地及び、山形自動車道、国道7号、国道112号、JR羽越本線等の重要交通網に洪水・土砂氾濫被害が生じる。
- ◆ 土石流危険渓流の氾濫区域内にある家屋、公共施設、道路等で土石流被害が生じる。



■土石流危険渓流の想定被害

流域	（H26時点）未整備土石流危険渓流数
赤川流域	60

赤川流域の土石流危険渓流（梵字川流域水無川）

項目	（H26時点）被害数量
浸水家屋数（戸）	27,086
国道、主要地方道（m）	514,380
氾濫面積（ha）	6,311

4. 赤川水系における事業の必要性（中期的な目標による整備計画）

■土砂・洪水氾濫被害の整備目標

◆ 赤川流域（梵字川及び大鳥川）における土砂・洪水氾濫に対して、家屋、重要交通網（国道7号、JR羽越本線等）の被害を軽減するために、土砂整備効果の大きい基幹的な砂防施設を優先的に整備する。

■土石流危険渓流被害の整備目標

◆ 豪雨時の土石流災害から家屋（家屋5戸以上等）、一次緊急輸送道路（国道112号）及び県道349号（鶴岡村上線）を土石流対策により解消する。

流域名	流域面積（km^2）	要整備※1 土砂量（千m^3）	計画開始時（H23末）		現況（H29末）		概ね30年後（H53末）	
			土砂※2 整備量（千m^3）	土砂※3 整備率（%）	土砂※2 整備量（千m^3）［堰堤数］※4	土砂※3 整備率（%）	土砂※2 整備量（千m^3）［堰堤数］※4	土砂※3 整備率（%）
ぼんじがわ 梵字川	143.8	11,078	1,913	17%	1,985 ［4］	18%	2,837 ［13］	26%
おおとりがわ 大鳥川 ※5	268.0	25,111	3,818	15%	3,845 ［2］	15%	6,428 ［19］	26%
合計	**411.8**	**36,189**	**5,731**	**16%**	**5,830 ［6］**	**16%**	**9,265 ［32］**	**26%**

※1 要整備土砂量とは、渓流に存在する100年確率で流出する有害な土砂量で、下流の安全を確保するために整備が必要な土砂量をいう。

※2 土砂整備量とは、砂防施設などの整備により無害化させた土砂量（生産抑制・調節できる量）をいう。

※3 土砂整備率＝土砂整備量／要整備土砂量

※4 該当する年度までに完成する累計堰堤数［ ］

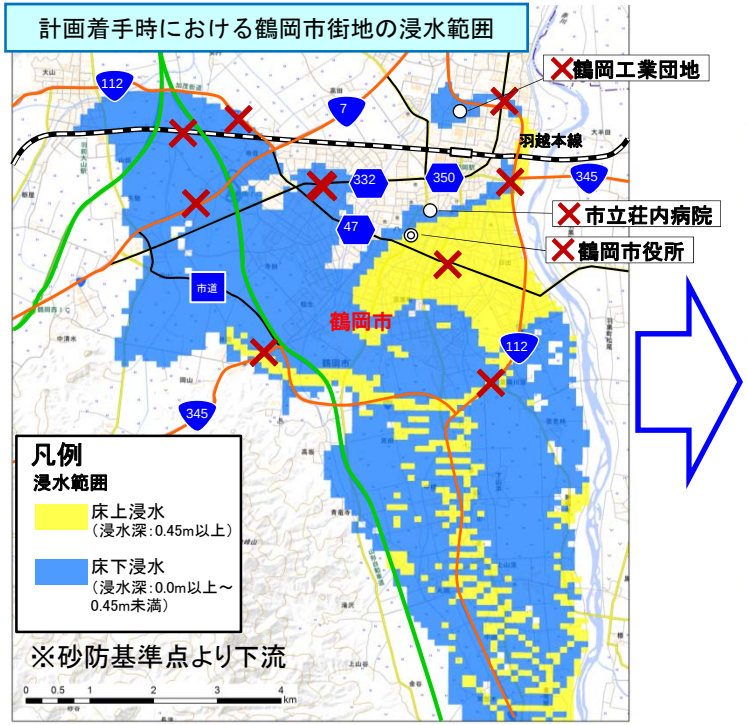
※5 赤川も含む

5. 事業の投資効果（昭和44年災害規模降雨時の土砂・洪水氾濫被害に対する被害軽減効果の一例）

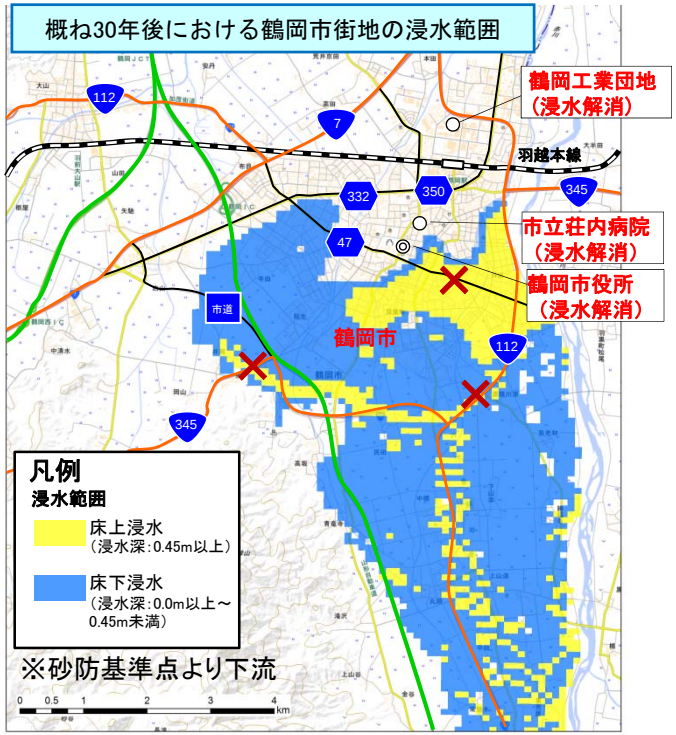
◆ 中期的な目標（概ね30年計画）による上流部の荒廃地対策、未整備渓流の施設整備により、赤川下流域で戦後最大規模の土砂・洪水氾濫被害「昭和44年8月災害」に対して、鶴岡市の防災拠点（鶴岡市役所、病院等）及び重要交通網（国道7号JR羽越本線等）の浸水被害を解消。

■土砂・洪水氾濫被害の軽減効果（昭和44年災害規模）

計画着手時における鶴岡市街地の浸水範囲



概ね30年後における鶴岡市街地の浸水範囲

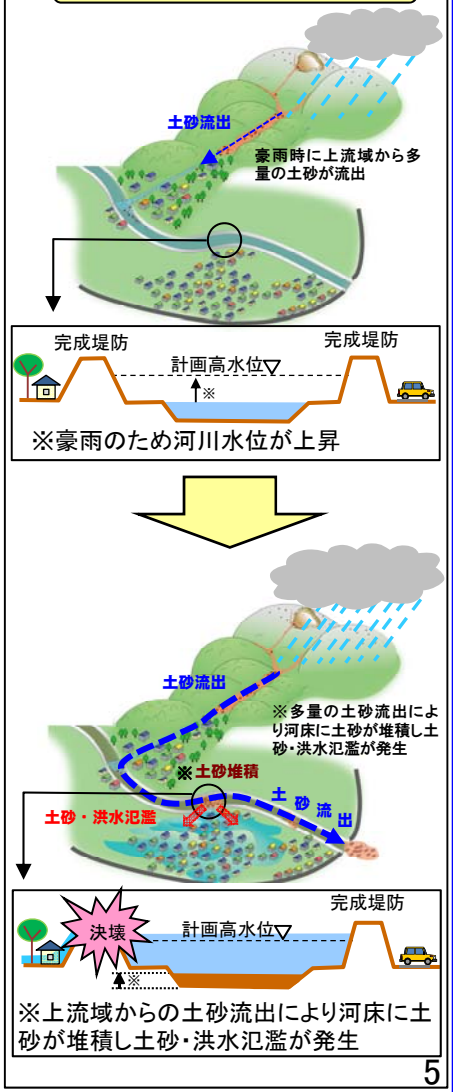


【想定被害（中期計画着手時）】
①重要交通網の途絶：
国道7号・112号（一次緊急輸送道路）、国道345号、県道47号・332号・350号
JR羽越本線
②防災拠点の浸水被害：
鶴岡市役所、市立荘内病院（総合病院、救急指定病院）
③主要経済拠点の浸水被害：
鶴岡工業団地

【想定被害（中期計画完了時）】
①重要交通網の途絶：
国道~~7号~~・112号（一次緊急輸送道路）、国道345号、県道47号・~~332号~~・~~350号~~
~~JR羽越本線~~
②防災拠点の浸水被害：
~~鶴岡市役所~~、~~市立荘内病院（総合病院、救急指定病院）~~
③主要経済拠点の浸水被害：
~~鶴岡工業団地~~

※赤文字（二重取消線）は被害解消

土砂・洪水氾濫のメカニズム

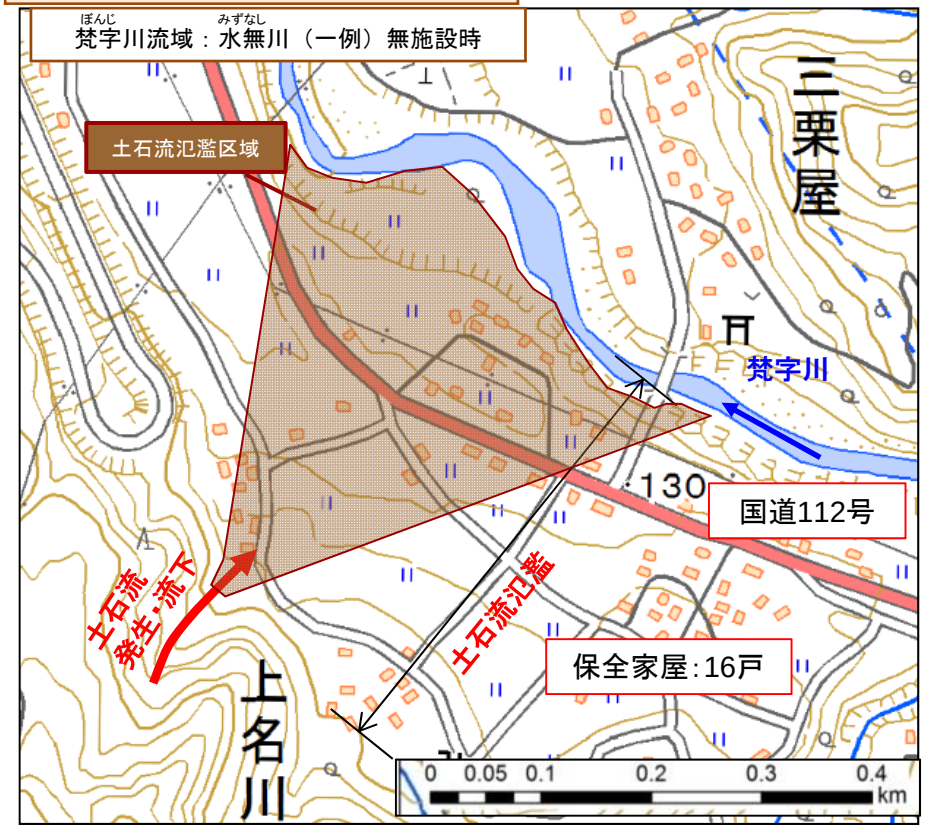


6. 事業の投資効果

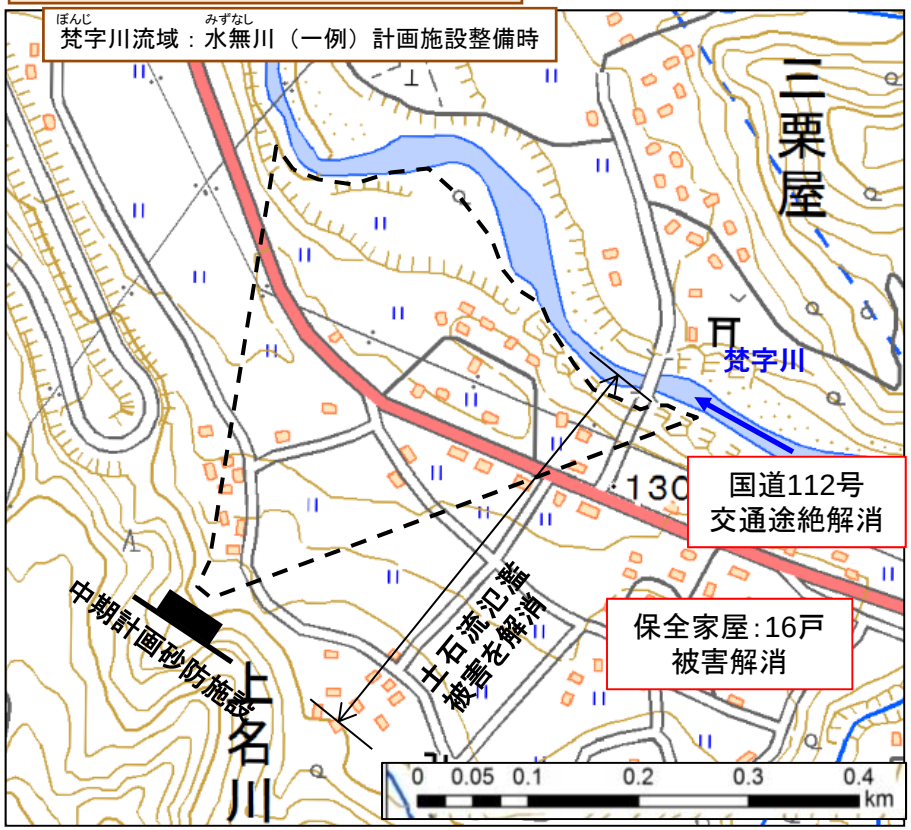
◆ 土石流危険渓流（家屋５戸以上等）での施設整備により、豪雨時の土石流災害から家屋、一次緊急輸送道路（国道112号）及び県道349号（鶴岡村上線）を保全。

■土石流危険渓流被害の軽減効果（梵字川流域水無川）

計画着手時における土石流氾濫区域



概ね30年後における土石流氾濫区域



※山形県HP　山形県土砂災害警戒区域等位置図より

【想定被害（中期計画着手時）】
①重要交通網の途絶：
　国道112号（一次緊急輸送道路）
　県道349号

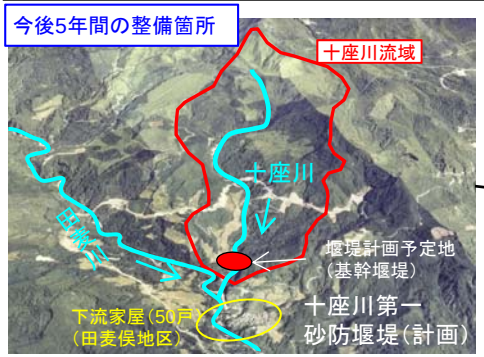
【想定被害（中期計画完了時）】
①重要交通網の途絶：
　国道~~112号（一次緊急輸送道路）~~
　県道349号

※赤文字（二重取消線）は被害解消

7. 事業の進捗と見込み

◆ これまで梵字川・大鳥川において、土砂整備効果の大きい基幹的な砂防堰堤（近年災害）を優先的に整備。
◆ 現在、主に梵字川・大鳥川上流の保全対象（家屋、重要交通網等）の被害軽減への対処として事業を推進。
◆ 今後は、梵字川・大鳥川下流域において、鶴岡市街地等への土砂災害軽減に効果の大きい基幹的な堰堤（倉沢川第二砂防堰堤等）の整備を実施予定。

今後5年間の整備箇所



水無川
砂防堰堤（計画）

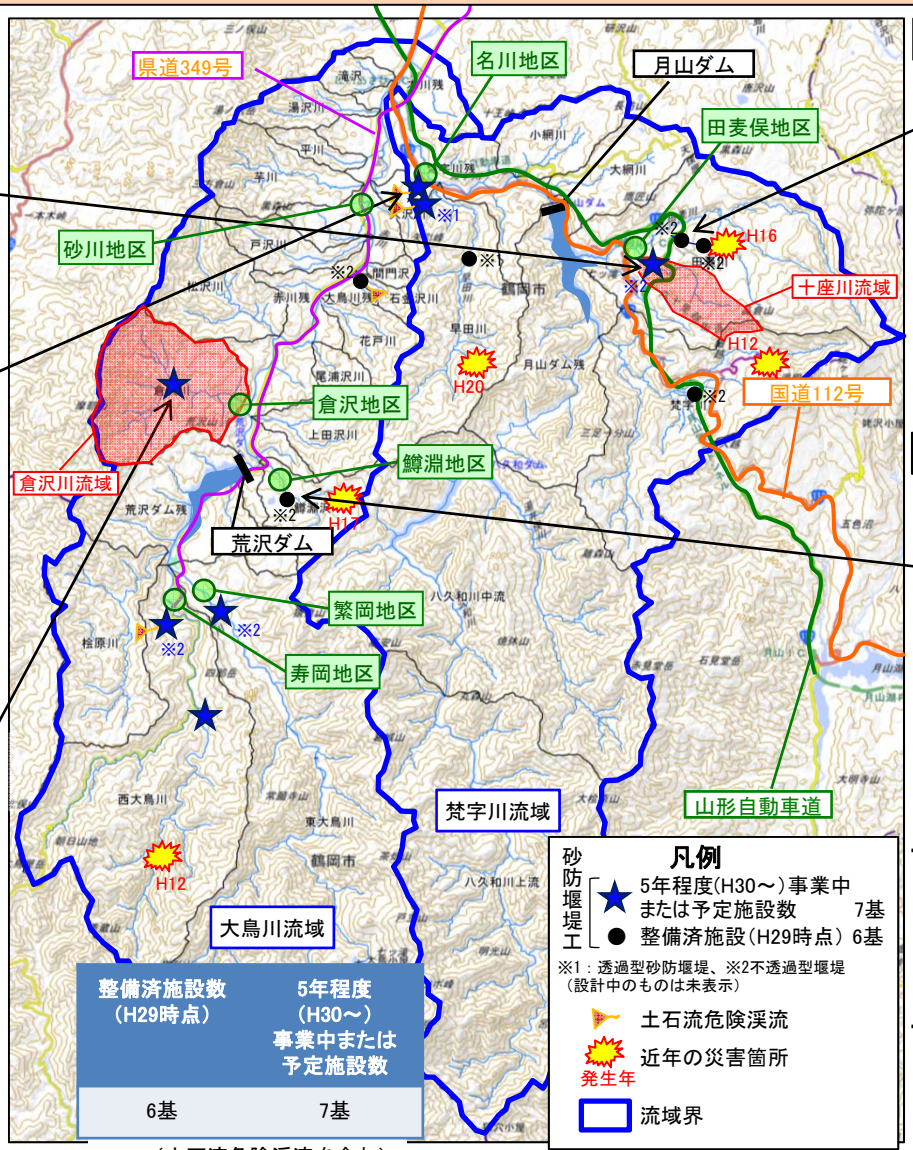
今後5年間の整備箇所



倉沢川第二
砂防堰堤（計画）

今後5年間の整備箇所





（土石流危険渓流を含む）

これまでの整備箇所



これまでの整備箇所



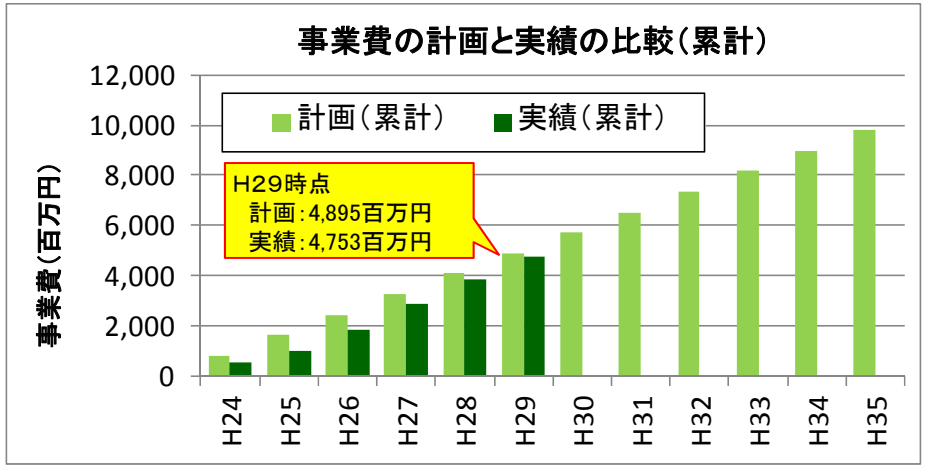
いわすげさわ
・岩菅沢上流において、土砂整備効果の大きい基幹的な砂防堰堤（近年災害）として平成24年度に岩菅沢第一砂防堰堤を整備。

ますぶちさわ
・鱒渕沢上流において、土砂整備効果の大きい基幹的な砂防堰堤（近年災害）として鱒渕沢第一砂防堰堤を整備（H29年度完成予定）。

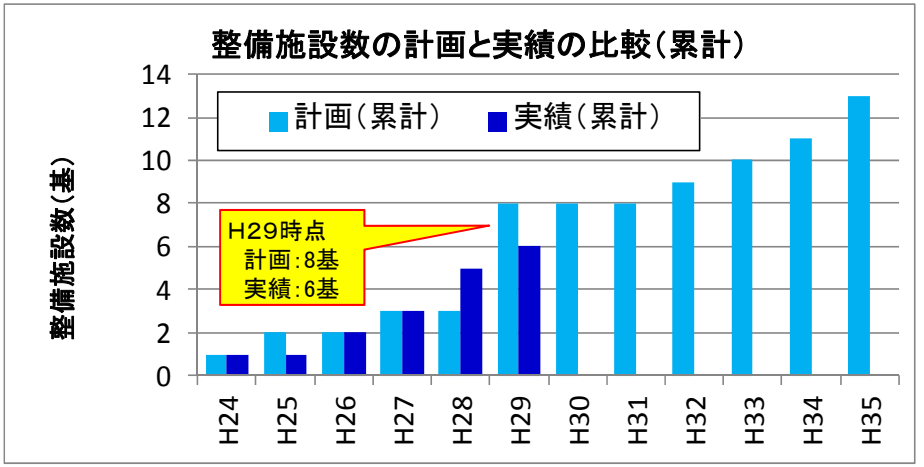
8. 事業の進捗状況及びコスト縮減

◆ 中期的な整備目標に基づき、Ｈ２９年度末までに6箇所の施設整備完了予定。また、Ｈ３０年度末には８箇所の施設整備の完了を見込んでおり、概ね計画どおりに進捗している。
◆ 新技術等を用いることにより、砂防堰堤の建設コストを縮減。

事業の進捗状況



事業費の推移



完成施設数の推移

コスト縮減

●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」を使用することで、コンクリートによる置き換えによりコストを縮減。
●砂防堰堤の本体打設に残存型枠を使用して、型枠の撤去費用を縮減。

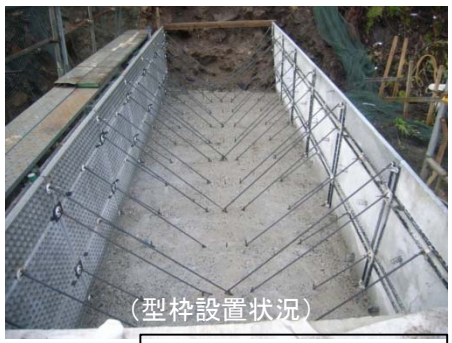




砂防ソイルセメントを堤体内部材に使用した縮減例
（赤川流域　小松沢（こまつざわ）砂防堰堤の事例）

《縮減額（縮減率）》
約22百万円（約3割）





砂防堰堤の本体打設に残存型枠を使用したコスト縮減例（赤川流域　鱒渕沢（ますぶちさわ）第一砂防堰堤の事例）

《縮減額（縮減率）》
約4百万円（約1割）

9. ソフト対策の取り組み

◆ 赤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、複数の監視カメラ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。
◆ 大規模な土砂災害を想定し、関係機関と一堂に会した訓練を実施（平成29年度までに7回実施）。
◆ 土砂災害に係る防災力の向上を目的とした防災教育（出前講座）や砂防事業に関する広報活動を実施。

監視カメラによる直轄砂防流域の監視

赤川直轄砂防流域の主要な地点に監視カメラを設置し、常時渓流監視を行なっている。また、監視カメラ画像は、インターネットでリアルタイム（15分間隔）で一般に公開している。



長瀞橋（梵字川）



上田沢川砂防堰堤

「大規模土砂災害」を想定した危機管理演習の実施

同時多発的な土砂災害の発生を想定した、学習型方式の危機管理演習を実施（平均90名規模　延べ620名）。



危機管理演習の様子（H29.6.14　大蔵村）（参考）

【訓練実施経緯】

- ●H22 大蔵村（銅山川流域）
- ●H23 真室川町・金山町（鮭川流域）
- ●H24 西川町（寒河江川流域）
- ●H25 鶴岡市（赤川流域）
- ●H26 庄内町（立谷沢川流域）
- ●H27 戸沢村（角川流域）
- ●H29 大蔵村（銅山川流域）

防災教育（出前講座）及び広報活動の実施

関係自治体と連携し、小・中学生を対象に防災教育を実施。
土砂災害や砂防堰堤の役割等の説明、土石流模型実験、パネル展示などで広報活動を実施。





防災教育
（鶴岡市立あさひ小学校）





タキタロウまつり（鶴岡市）
※平成29年度は、3,000人が参加

10. 事業の効果（自然環境や景観への配慮）

- ◆ 赤川水系直轄砂防流域では、化粧型枠を使用した砂防堰堤やスリット型の砂防堰堤等を整備し、周辺環境及び景観に配慮した事業を実施。
- ◆ 砂防堰堤等の整備箇所について、動植物調査を実施し、工事の実施が環境に与える影響を把握。
- ◆ 砂防堰堤の整備により新たな景観が創出（国の登録有形文化財）。

【周辺環境との調和】
コンクリート表面に化粧型枠を使用したり、渓流の連続性に配慮してスリット堰堤とする等、環境景観に配慮した施設整備を実施。



化粧型枠により修景した砂防堰堤
（松沢川砂防堰堤）



渓流の連続性に配慮した砂防堰堤
（早田川第1砂防堰堤）

【動植物調査】
砂防堰堤の整備箇所について動植物調査を実施（１回/５年）。今後も継続して調査を実施し砂防施設が動植物環境に与える影響を把握。



魚類調査状況

【事業における希少猛禽類への配慮】
イヌワシ等の希少猛禽類について、有識者からなる検討会を年３回程度開催して工事の実施が希少猛禽類の生態に与える影響を評価し、必要に応じて繁殖期の工事制限等の保全措置を実施している。



希少猛禽類調査状況

（参考）【国の登録有形文化財に登録】
六渕砂防堰堤及び瀬場砂防堰堤の施工により堰堤下流の河道が安定し、新たな景勝の創出に寄与等されていることから、平成29年6月28日に有形文化財（建造物）に登録。



六渕砂防堰堤



瀬場砂防堰堤



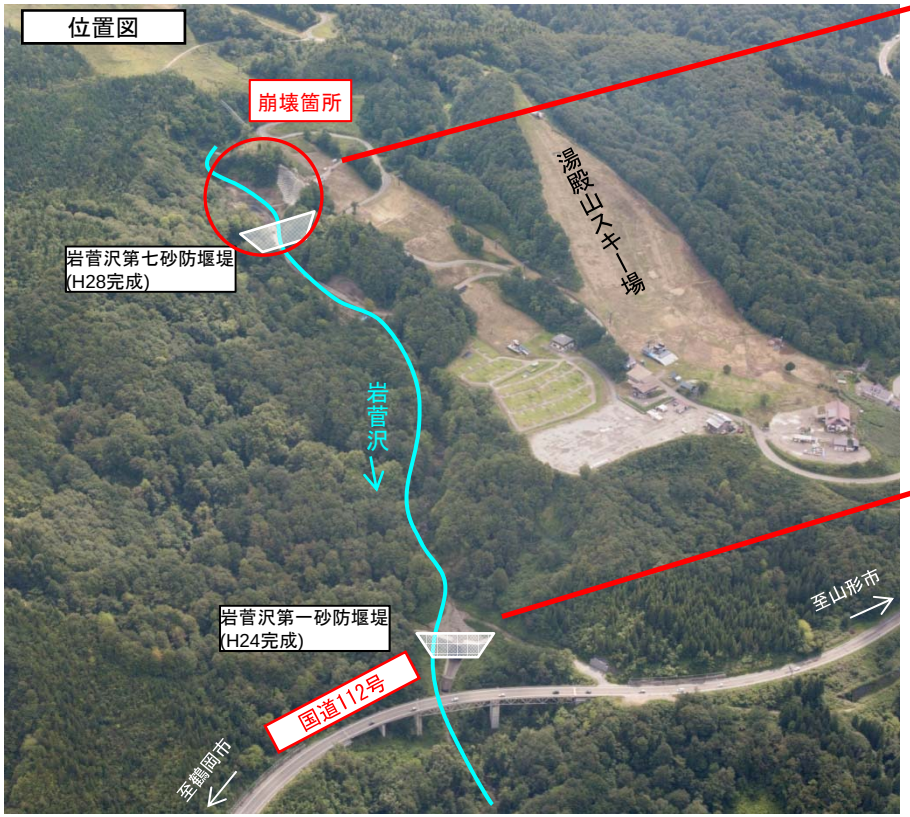
砂防堰堤の整備により河道が安定したことで町において南部山村広場を整備し、新たな景勝が創出された。（地元住民の地域活性化資源として活用されている。）

10. 事業の効果（流出土砂の捕捉効果）

◆ 平成16年5月に田麦川支川の岩菅沢（いわすげ）上流部において斜面崩壊が発生した。崩壊後に砂防堰堤の整備に着手し、完成した堰堤（H24年度完成）が流出土砂を捕捉し、重要交通網（国道112号）を保全。

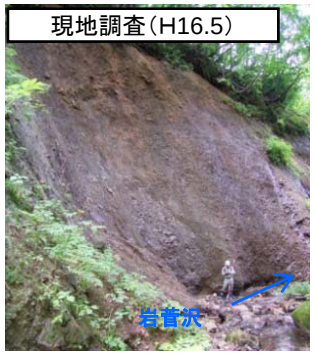
平成16年の岩菅沢上流部の斜面崩壊に対する砂防施設の効果

・平成16年5月に田麦川支川岩菅沢上流部において斜面崩壊が発生。
・その後の現地調査により、斜面崩壊土砂の流出により下流の重要交通網（国道112号）への災害が懸念されるため、平成18年度より岩菅沢第一砂防堰堤の整備に着手。





岩菅沢上流部の斜面崩壊



左岸の斜面崩壊

対策





平成24年度に岩菅沢第一砂防堰堤が完成。直後に上流で崩壊した土砂が流出したが、これを捕捉（約2,900m³）し、重要交通網（国道112号）を保全。

11. 対応方針(原案)

①事業の必要性に関する視点

- 赤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。
- 赤川沿川には主要な市街地（鶴岡市）や山形県の社会経済活動を担う重要交通網を抱えており、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、上流部の荒廃地対策を推進し、鶴岡市街地、重要交通網への土砂・洪水氾濫の防止・軽減を図り、流域の安全性を向上させる。
- 流域内の土石流災害による甚大な人的・財産被害を防止・軽減し安全性を向上させる。

③コスト縮減や代替案等の可能性の視点

- 現地発生材を使用したセメントを堤体内部材に使用すること等で、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、月山（磐梯朝日国立公園）などの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。

④山形県からの意見

- 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

● 保全対象には山形県の人口第２位の鶴岡市が含まれ、多くの景勝地や重要交通網等が存在するなど、土砂災害が発生した場合、山形県全体の社会・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１０．１を超えており、今後も流域毎のコスト縮減や事業の効率化、環境への配慮に努めると共に防災教育などソフト対策も推進する。

● よって、「事業継続」が妥当である。

12. 費用対効果分析実施判定票

参考

費用対効果分析実施判定票

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

項　目	判　定	
	判断根拠	チェック欄
（ア）前回評価時において実施した費用対効果分析の要因に変化が見られない場合		
事業目的		
・事業目的に変更がない	**○事業目的に変更なし** ⇒前回再評価同様、山形県の社会経済活動を担う重要交通網（山形自動車道、国道7号、国道112号、JR羽越本線など）及び、山形県人口第二位の鶴岡市街地の土砂・洪水氾濫被害を防止・軽減することを目的としている	■（OK）
外的要因		
・事業を巡る社会経済情勢の変化がない **判断根拠例[地元情勢等の変化がない]**	**○社会的経済情勢の変化なし** ⇒事業促進への強い要望もあり、特に変化なし	■（OK）
内的要因＜費用便益分析関係＞ ※ただし、有識者等の意見に基づいて、感度分析の変動幅が別に設定されている場合には、その値を使用することができる。 注）なお、下記2.～4.について、各項目が目安の範囲内であっても、複数の要因の変化によって、基準値を下回ることが想定される場合には、費用対効果分析を実施する。		
1．費用便益分析マニュアルの変更がない **判断根拠例[B／Cの算定方法に変更がない]**	**○B／C算定変化なし** ⇒マニュアルの改訂なし	■（OK）
2．需要量等の変更がない **判断根拠例[需要量等の減少が10%※以内]**	**○需要量の変化なし** ⇒需要量に変更があったものの、10%以内に収まっている。	■（OK）
3．事業費の変化 **判断根拠例[事 業 費の増加が10%※以内]**	**○事業費の変化なし** ⇒前回再評価時の総事業費は約245億円。 今回も総事業費に変化はない	■（OK）
4．事業展開の変化 **判断根拠例[事業期間の延長が10%※以内]**	**○事業期間の延長なし** ⇒前回再評価時同様、H53年までの中期的な目標とする	■（OK）
（イ）費用対効果分析を実施することが効率的でないと判断できる場合		
・事業規模に比して費用対効果分析に要する費用が大きい **判断根拠例**[直近3カ年の事業費の平均に対する分析費用1%以上] または、**前回評価時の感度分析における下位ケース値が基準値を上回っている。**	**○前回評価時の感度分析における下位ケース値が基準値（1.0）を上回っている** **※前回感度分析下位ケース B/C 8.8 ＞ 1.0（OK）**	■（OK）

	残事業費 （+10% ～ −10%）	残工期 （+10% ～ −10%）	資産 （−10% ～ +10%）
前回（残事業）	9.2 ～ 11.2	10.2 ～ 10.1	9.1 ～ 11.1
前回（全体事業）	8.9 ～ 10.9	9.9 ～ 9.7	8.8 ～ 10.8

前回評価で費用対効果分析を実施している	**○H26．12に実施**	■（OK）
以上より、費用対効果分析を新たに実施しないものとする。		

13. 費用対効果分析結果

参考

評価年：平成２６年度

事業全体の投資効率性	総便益:1，572億円	総費用:160億円	B／C:9．8
残事業の投資効率性	総便益:1，401億円	総費用:138億円	B／C:10．1
感度分析		残事業(B／C)	全体事業(B／C)
	残事業費(+10%～-10%)	9.2 ～ 11.2	8.9 ～ 10.9
	残工期 (+10%～-10%)	10.2 ～ 10.1	9.9 ～ 9.7
	資産 (-10%～+10%)	9.1 ～ 11.1	8.8 ～ 10.8