平成２２年度事業評価監視委員会（第４回）資料

資　料　５－１

砂防事業　再評価

最上川水系直轄砂防事業

平成２２年１１月２６日

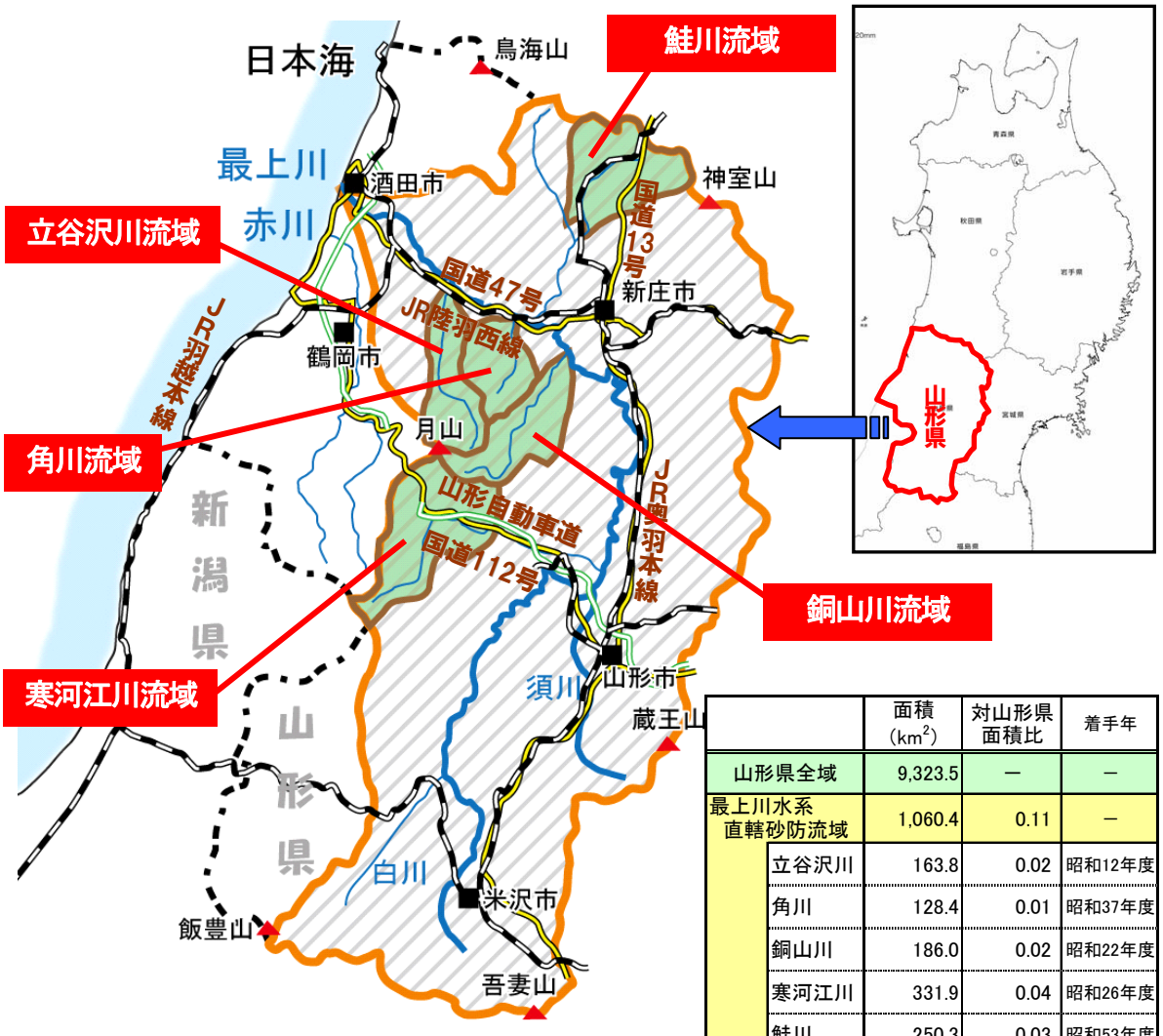
国土交通省　東北地方整備局

事　業　名		最上川水系　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	山形県東田川郡庄内町（立谷沢川流域） 山形県最上郡戸沢村（角川流域） 山形県最上郡真室川町・金山町（鮭川流域） 山形県最上郡 大蔵村（銅山川流域） 山形県西村山郡西川町（寒河江川流域）	事業内容	主要施設：砂防堰堤、 渓流保全工
	建設事業着手	昭和１２年度（立谷沢川流域）		
	評価対象事業費	２，３８９億円（昭和 12 年度～平成 52 年度） ８７９億円（平成 23 年度～平成 52 年度）・・・・・残事業		
	全体事業費	４，４２７億円（土砂整備率１００%を達成するために必要な事業費）		

事業背景と目的

- 最上川流域は、主として第四紀層の月山・葉山火山噴出物といった脆弱な地質で構成されており、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、下流での河床上昇や流路の蛇行変動が生じやすく、洪水氾濫など甚大な被害が発生している。
- そこで、新庄河川事務所では土砂災害および最上川本川へ流出した河道堆積土砂による洪水氾濫の防止を目的に、立谷沢川流域で昭和 12 年度から直轄砂防事業に着手した。
- その後、銅山川流域（昭和 22 年度直轄化）、寒河江川流域（昭和 26 年度直轄化）、角川流域（昭和 37 年度直轄化）、鮭川流域（昭和 53 年度直轄化）で直轄砂防事業を実施している。

位置図



		面積（km²）	対山形県面積比	着手年
山形県全域		9,323.5	―	―
最上川水系直轄砂防流域		1,060.4	0.11	―
	立谷沢川	163.8	0.02	昭和12年度
	角川	128.4	0.01	昭和37年度
	銅山川	186.0	0.02	昭和22年度
	寒河江川	331.9	0.04	昭和26年度
	鮭川	250.3	0.03	昭和53年度

流域の特徴

● 流域の荒廃状況

- 月山山麓は火山堆積物が厚く堆積し浸食が段階的に発生しており、土砂災害をくり返す災害ポテンシャルの高い地域である。
- 全体的に風化しやすい堆積岩や火山噴出物等が広く分布しているため、流域内には崩壊地が広く分布している。
- 渓床には、崩壊地から生産されて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多量に最上川本川へ流出する危険性がある。



立谷沢川上流（月山）の大滑落崖地帯



角川流域鹿の入沢で発生した崩壊(H6)



寒河江川流域大越川の崩壊(H5)



銅山川流域大曲沢の火山灰質土壌の侵食

流域の特徴

● 土砂流出状況

[立谷沢川と最上川合流点付近の土砂流出状況]

・ 荒廃の著しい直轄砂防流域で生産された土砂は、最上川本川に多量に供給される。



立谷沢川からの土砂流出状況（最上川合流点）

[酒田港の土砂埋没被害]

・ 最上川の河口には山形県唯一の重要港湾である酒田港があり、古くから流通の要衝として発展してきた。しかし、昭和初期には、荒廃の著しい支川からの流入土砂が港内の水深不足を引き起こし、酒田港の利用頻度は低下。これを放置した場合には酒田港まで土砂で埋め尽くされるとまで言われた。

【当時の新聞記事より】

（昭和 21 年 3 月）

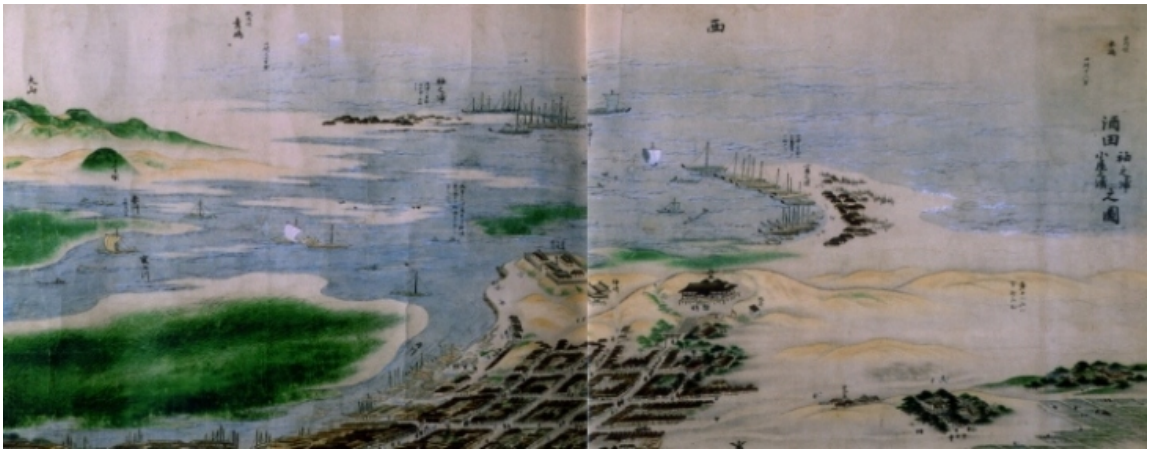
・本県唯一の海の門戸酒田港は最上川の放出する土砂のためにうづまって、このまま放置すれば早晩その機能を停止する運命にあるが…,（中略）…今年度中に港口の堆積土砂四十万立米の除去に関し…

（昭和 22 年 4 月）

・背割堤決壊し酒田港埋没、破堤による港内の淡水化により、冬に大結氷、舟釘づけとなる。又、港内埋没により座礁船多く配船停止。

（昭和 23 年 10 月）

・台風で最上川右岸堤防が決壊し、酒田港が埋没する。



江戸期の酒田港絵図（出典: 国土交通省 酒田港湾事務所資料）

事業を巡る社会経済情勢等の変化

● 主要な災害

最上川水系直轄砂防流域では、山間部では主に土石流災害、下流域では多量の土砂を含んだ濁流や洪水氾濫による災害が発生し、大きな被害を受けてきている。

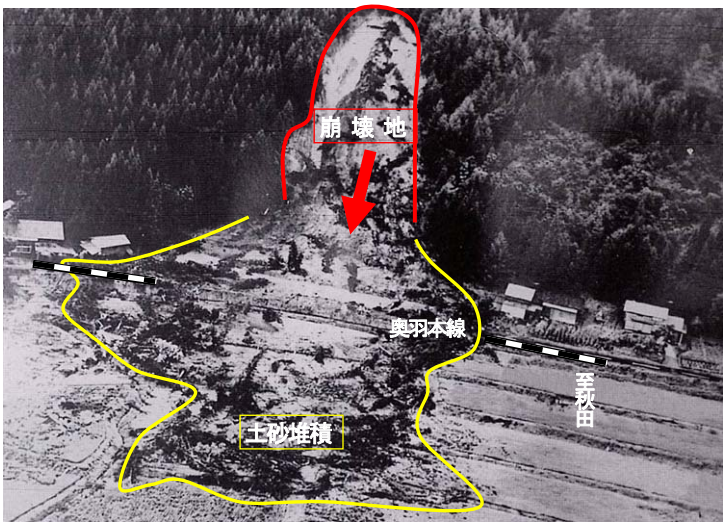
最上川水系直轄砂防流域における過去の主な土砂災害

発生年		発生月	最上川水系の各流域で発生した災害要因等				
			立谷沢川	角川	銅山川	寒河江川	鮭川
1944	S19	7月	豪雨,被害甚大				豪雨,被害甚大
1952	S27	8月	豪雨,ジーン台風				
1958	S33	7月	豪雨台風11号	豪雨,災害救助法発動		豪雨,台風11号	豪雨,台風11号
1961	S36	9月		豪雨,第2室戸台風			
1966	S41	6月			豪雨,地すべり		
1969	S44	8月		豪雨,災害救助法発動		豪雨	
1971	S46	7月	豪雨	豪雨			
1974	S49	4月			地すべり		
		8月					豪雨
1975	S50	8月					豪雨,真室川災害
1976	S51	8月	豪雨	豪雨,角川地区孤立	豪雨	豪雨	
1993	H5	6月	濁沢大崩壊				
1994	H6	11月		崩壊,河道閉塞			

黄色欄は被害甚大なものや大規模土砂移動が生じた災害。赤文字は死者・行方不明者が発生した災害

[昭和50年8月（真室川災害）の状況]

- 昭和50年8月6日の豪雨で真室川流域において、土石流が発生した。
- 土石流等により、尊い人命が失われ、家屋、耕地等の被害も未曾有（みぞう）の大災害となった。
- また、土石流等には多量の流木が含まれており、流木が衝突して橋梁が流失したり、詰まった流木が河積を侵して洪水氾濫を助長する等の二次的な災害が発生した。



土砂崩れが発生した旧及位（のぞき）地区

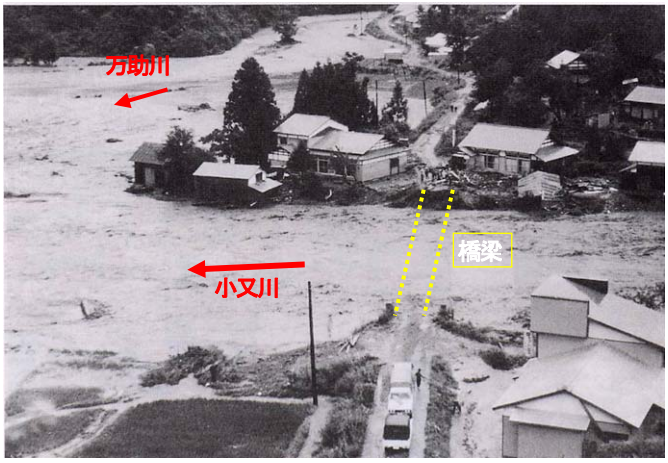
被災状況（真室川町、金山町）

区分	被害区分		被害状況
人的被害	死者・行方不明		5名
	負傷者		23名
住宅	全半壊		92棟
	床上浸水		198棟
	床下浸水		548棟
住宅以外	床下浸水		不明
農林関係	田	流出埋没	147 ha
		冠水浸水	3,407 ha
	畑	流出埋没	田に合算
		冠水浸水	田に合算
	水路		不明
	土砂崩れ・崩壊		非常に多い
	橋梁		12箇所
水道関係	水道施設		不明
県公共土木関係	河川災害箇所数		104箇所
	道路災害箇所数		38箇所

被害総額:86億4千万円

事業を巡る社会経済情勢等の変化

（昭和 50 年 8 月（真室川災害）の状況）



小又川（こまたがわ）で濁流により橋梁が流失（下小又（しもこまた）地区）



大滝駅に臨時停車中の列車を土石流が襲った

［平成 5 年 6 月　濁沢の大崩壊（立谷沢川流域）］

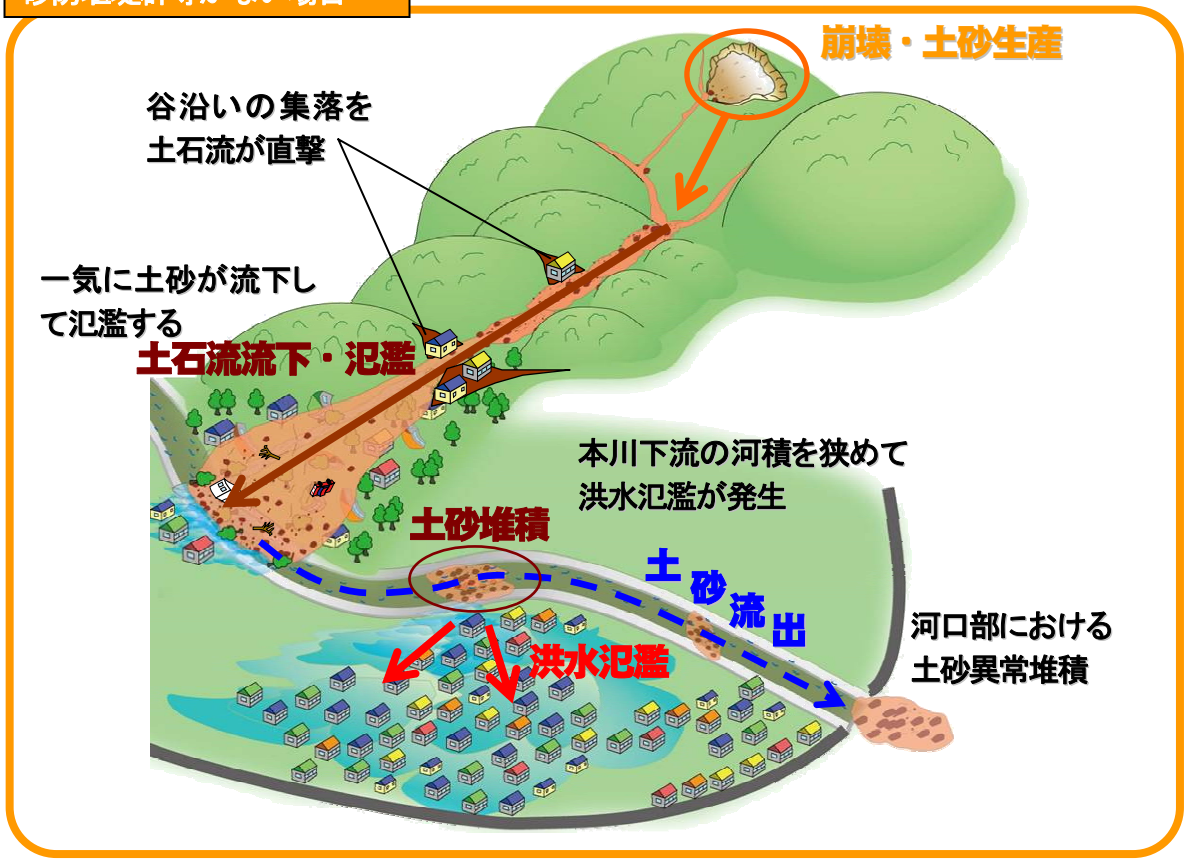
・ 平成 5 年に融雪水の影響で大規模な地すべり活動が発生し、約 560 万 m³の土砂が崩壊した。河道には約 130 万 m³が堆積、濁沢の流れが堆積土砂でせきとめられ、一部土砂が下流へ流出したが、施工中の濁沢第 5 砂防堰堤が流出土砂を捕捉した。



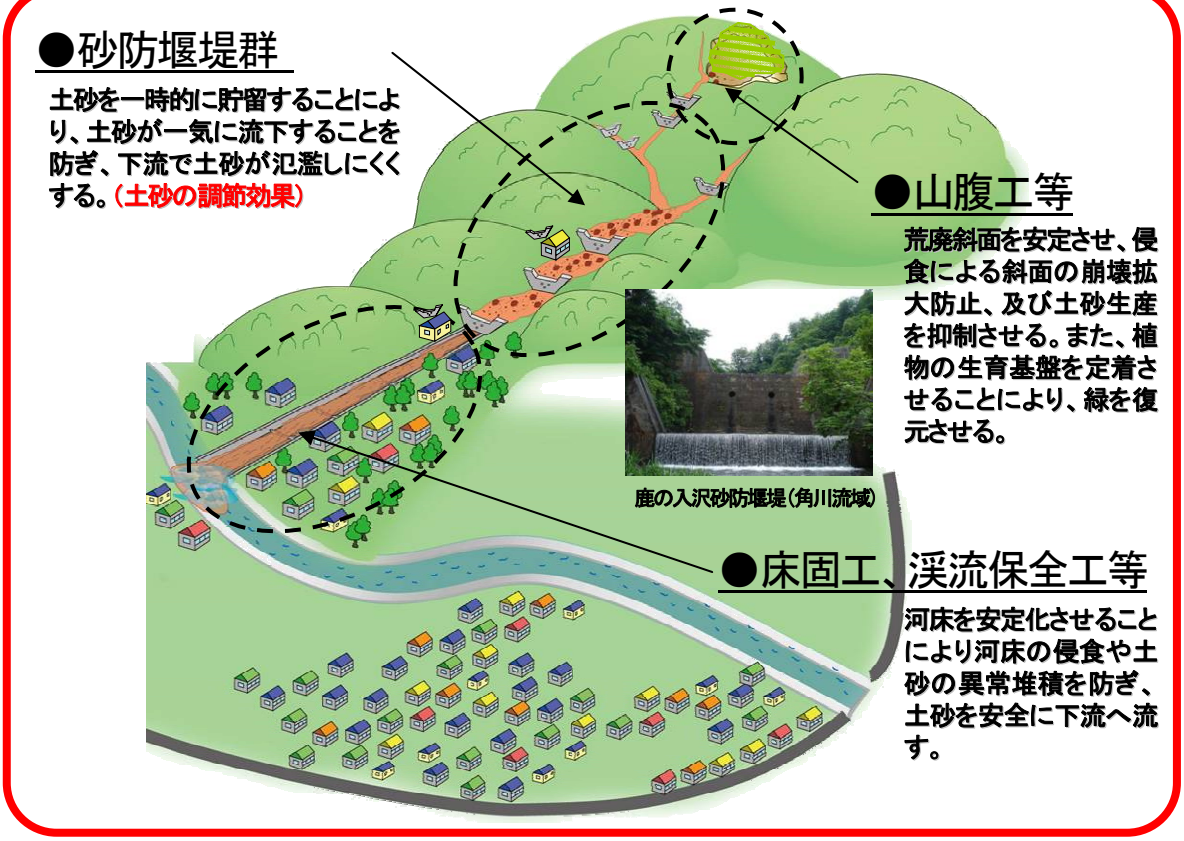
事業を巡る社会経済情勢等の変化

● 砂防事業の目的と効果

砂防堰堤群等がない場合



砂防事業により砂防堰堤群等が整備された場合



事業を巡る社会経済情勢等の変化

● 事業を巡る社会情勢の特性

- 直轄砂防流域内には地域の主要な集落が点在し、最上川下流域には酒田市街が存在する。また、流域内には、国道 47 号・112 号、山形自動車道やＪＲ陸羽西線・奥羽本線などのライフラインとなる重要交通網が整備されている。
- 月山（磐梯朝日国立公園）の豊かな自然を背景に、流域内には温泉、スキー場、キャンプ場など、地域経済の一翼を担う観光地が多く分布している。
- 全国を代表する庄内米やサクランボなどの農産業、最上川舟下りや棚田などの伝統産業が地域の基幹産業となっている。



月山(磐梯朝日国立公園)



肘折温泉



最上川下流域の状況

（最上川の右岸側には、山形県の人口第3位の酒田市が広がり、人口・資産が集中している。）



寒河江川下流のサクランボ畑



戸沢村の最上川舟下り



日本の棚田百銘選の四ヶ村地区の棚田

事業を巡る社会経済情勢等の変化

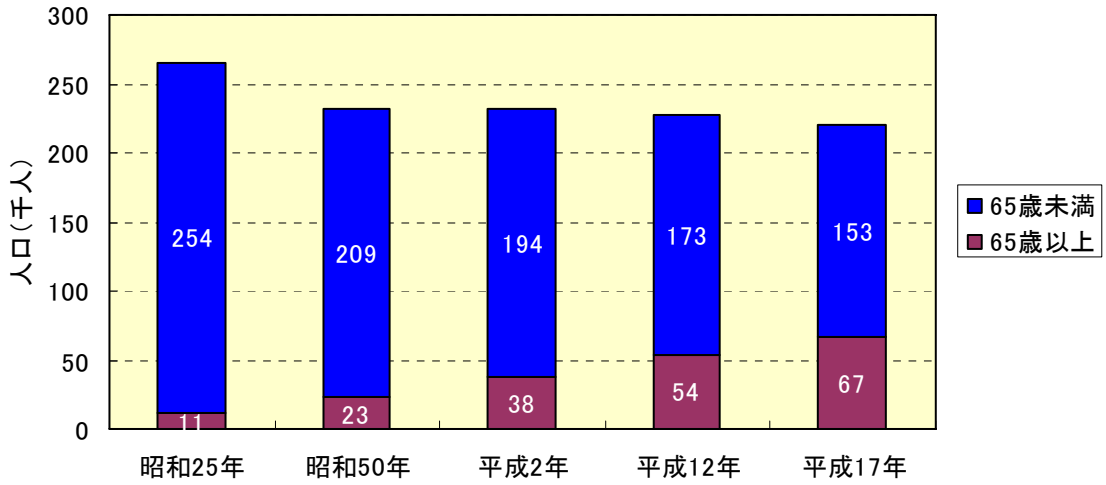
● 事業に係わる地域の人口、資産等の変化

最上川流域の人口の推移を見ると、昭和 25 年から平成 17 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 30%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 3 年をピークに減少傾向にあるが、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極端に少ない。

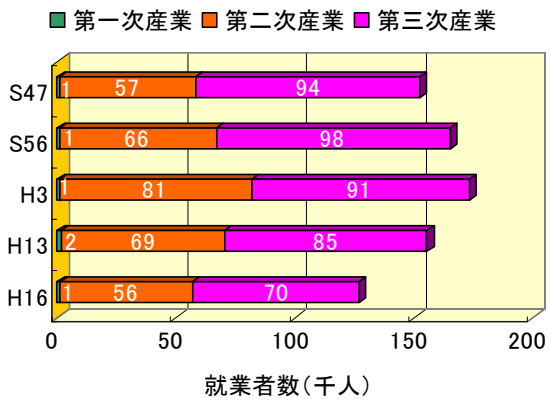
農業生産額は、平成 2 年から平成 16 年まで減少傾向にあり、製造品出荷額はほぼ横ばい傾向である。

以上のことより、依然として保全するべき人命、財産は変わらない状況にあるといえる。

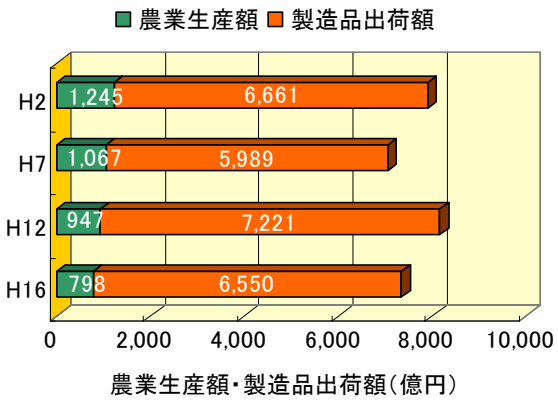


対象地域の人口の推移

出典：山形県統計年鑑（寒河江市、西川町、金山町、真室川町、大蔵村、戸沢村、酒田市、庄内町の合計）



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（最上地域、庄内地域の合計）

事業の進捗の見込み

● 整備計画（概ね 30 年間）

①上流部の荒廃地対策を推進し、最上川沿川の主要市街地（庄内平野、寒河江市街地、真室川町等）の洪水・土砂氾濫の防止・軽減を図り、流域の安全性を概ね確保する。
②流域内の土石流災害による甚大な人的・財産被害を防止・軽減する。

各流域の整備目標

流域名	整備目標	現況施設数	計画施設数※
立谷沢川	・流域内及び最上川下流域の氾濫被害を概ね防止。 ・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。	砂防堰堤等：42 基	37 基 うち②対応：11 基
角川	・流域内及び最上川下流域の氾濫被害を概ね防止。 ・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。	砂防堰堤等：42 基	16 基 うち②対応：7 基
銅山川	・流域内及び最上川下流域の氾濫被害を概ね防止。	砂防堰堤等：50 基	12 基
寒河江川	・流域内及び下流域の寒河江市街地における氾濫被害を軽減。 ・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。	砂防堰堤等：42 基	41 基 うち②対応：16 基
鮭川	・真室川災害規模の再度災害防止。 ・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。	砂防堰堤等：29 基	20 基 うち②対応：12 基
	計：	205 基	126 基 うち②対応：46 基

※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（km2）	要整備土砂量※1（千m3）	現況（H22末）		30年後（H52末）	
			土砂整備量※2（千m3）	土砂整備率※3（%）	土砂整備量※2（千m3）	土砂整備率※3（%）
立谷沢川	163.8	9,938	4,752	48%	7,500	約 75%
角川	128.4	6,040	3,572	59%	4,300	約 70%
銅山川	186.0	9,478	5,348	56%	6,700	約 70%
寒河江川	331.9	19,500	4,543	23%	7,600	約 40%
鮭川	250.3	10,138	4,233	42%	5,000	約 50%
合計	**1,060**	**55,094**	**22,448**	**41%**	**31,100**	**約 60%**

※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をいう。
※3 土砂整備率＝土砂整備量／要整備土砂量

事業の進捗の見込み

●大規模崩壊発生など流域内(荒廃)状況に応じた整備

[大規模崩壊（立谷沢川濁沢）時の状況]

・平成 5 年 6 月濁沢において大規模崩壊（崩壊土砂量 560 万㎥）が発生した。
・流出した土砂を施工中の濁沢第 5 堰堤が捕捉した。
・濁沢大崩壊後の調査により、濁沢河道内には約 130 万㎥の不安定土砂が堆積していることが判明した。



施工中の濁沢第 5 堰堤の土砂捕捉状況

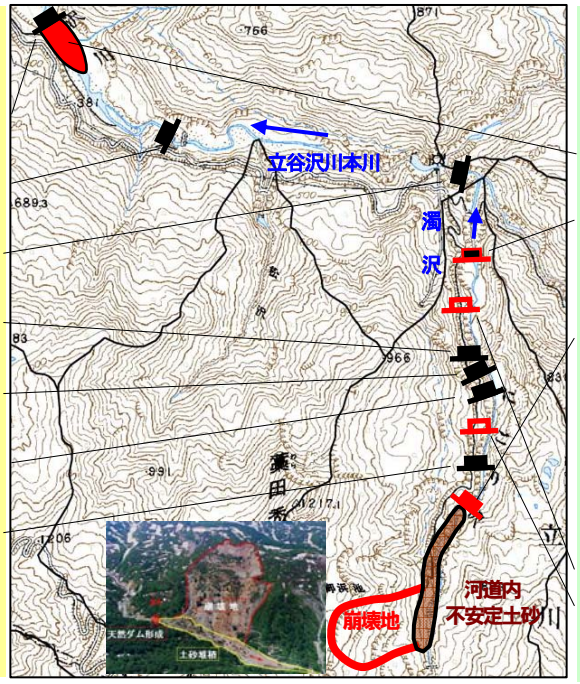
[状況に応じた整備]

・補正予算や災害関連緊急事業の採択により、平成 6 年までに第 5 堰堤を早期完成させるとともに、第 6 堰堤の一部に着手した。その後、調査設計等を行い、緊急的に第 6 堰堤を平成 21 年に完成させた。
・さらに濁沢第 7 堰堤、第 8 堰堤の着手し、集中的に柔軟な整備を実施している。

災害発生前
H5 年当時の既設砂防堰堤

六渕堰堤
・堤高:15m ・貯砂量:100万m³
・施工:S24～S27
潜岩堰堤
・堤高:25m ・貯砂量:100万m³
・施工:S37～S41
本沢第1堰堤
・堤高:17m ・貯砂量:74万m³
・施工:S28～S32
濁沢第1堰堤
・堤高:9m ・貯砂量:3.1万m³
・施工:S12～S14
濁沢第2堰堤
・堤高:10m ・貯砂量:3.5万m³
・施工:S14～S16
濁沢第4堰堤
・堤高:18m ・貯砂量:15.6万m³
・施工:S51～S61
濁沢第3堰堤
・堤高:17m ・貯砂量:11万m³
・施工:S15～S19

既往施設の効果量
→約30万m³



災害発生後
大崩壊以降の集中的、且つ柔軟な対応

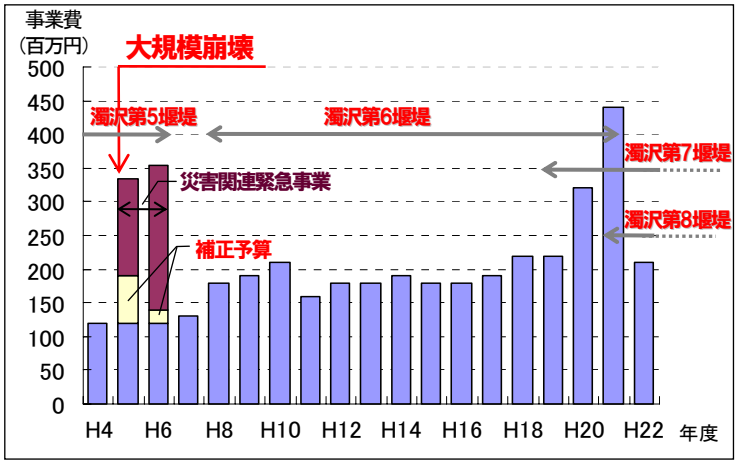
六渕堰堤の除石 約3万m³

濁沢第5堰堤の早期完成(H6完成)
H5年当時堤高22m→堤高32m
効果量→約60万m³

濁沢第6堰堤の整備(H7～H21)
効果量→約37万m³

合計：130万m³

濁沢第8堰堤の整備(H26完成予定)
濁沢第7堰堤の整備(H23完成予定)



濁沢における事業費の推移



濁沢第 6 堰堤（H21 完成）の全景

事業の進捗の見込み

● 当面の整備計画（概ね 10 年間）

①特に荒廃の著しい渓流の整備を優先して実施し、土砂流出に伴う洪水・土砂氾濫に対する安全性を向上させる。
②重要交通網の保全や集落の孤立化対策としての土石流対策施設を重点的に整備する。

各流域の当面の整備目標

流域名	当面の整備目標	完成予定基数※
立谷沢川	・ 荒廃の著しい渓流（本沢、濁沢、松沢）の整備を優先。 ・ 災害発生時の避難に重要となる県道 45 号の保全を優先。	堰堤等：18 基 うち②対応：8 基
角川	・ 荒廃が著しく、災害実績がある八幡沢・葉の木沢の整備を推進。 ・ 流域内で世帯数の多い集落（十二沢集落、畑ヶ集落、中沢集落）の保全。 ・ 集落の孤立化対策として県道 57 号の保全を優先。	堰堤等：6 基 うち②対応：4 基
銅山川	・ 荒廃の著しい赤松川流域の整備を優先。 ・ 天然ダム対策として赤砂川の整備を優先。 ・ 肘折温泉までの路線（国道 458 号、県道 57 号）を保全。	堰堤等：8 基
寒河江川	・ 寒河江ダム上流域の孤立化対策として県道 27 号の保全を優先。 ・ 寒河江ダム下流域の重要交通網（国道 112 号、県道 291 号）保全を優先。	堰堤等：13 基 うち②対応：9 基
鮭川	・ 重要交通網（国道 13 号、県道 35 号、JR 奥羽本線）の保全を優先。 ・ 孤立化を発生しうる渓流（中田春木川、真室川上流域）の対策を優先。	堰堤等：7 基 うち②対応：5 基
	計：	52 基 うち②対応：26 基

※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。

整備目標土砂量

流域名	流域面積（km2）	要整備土砂量（千m3）	土砂整備率（%） 現況（H22末）	10年後（H32末）	30年後（H52末）
立谷沢川	163.8	9,938	48%	約60%	約 75%
角川	128.4	6,040	59%	約60%	約 70%
銅山川	186.0	9,478	56%	約60%	約 70%
寒河江川	331.9	19,500	23%	約30%	約 40%
鮭川	250.3	10,138	42%	約40%	約 50%
合計	**1,060**	**55,094**	**41%**	**約45%**	**約 60%**



集落と交通網を守る砂防事業（立谷沢川；科沢）



重要交通網を守る砂防事業（寒河江川）



天然ダム対策（銅山川）

事業の進捗状況

● これまでに整備された砂防堰堤

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。

立谷沢川



赤沢第１砂防堰堤（S35 完成）

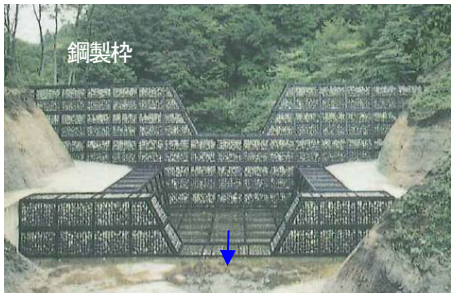


瀬場砂防堰堤（S28 完成）

角川



中沢第２砂防堰堤（S55 完成）



上野川第３砂防堰堤（S61 完成）

銅山川



肘折砂防堰堤(S27 完成)【登録有形文化財】



肘折第２砂防堰堤（H13 完成）

鮭川



小六郎沢砂防堰堤(S58 完成, 透過型)



後川第３砂防堰堤（H14 完成）

寒河江川



根子川第２砂防堰堤(H11 完成)



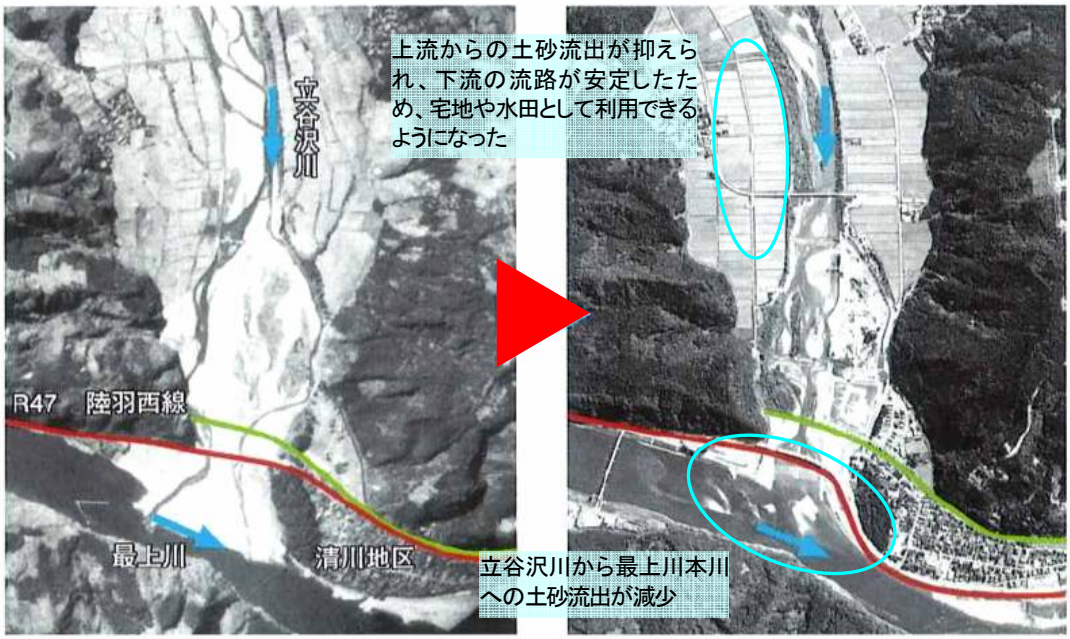
入間砂防堰堤(H15 完成)

事業の進捗状況

●砂防事業の効果事例

[立谷沢川における砂防事業効果]

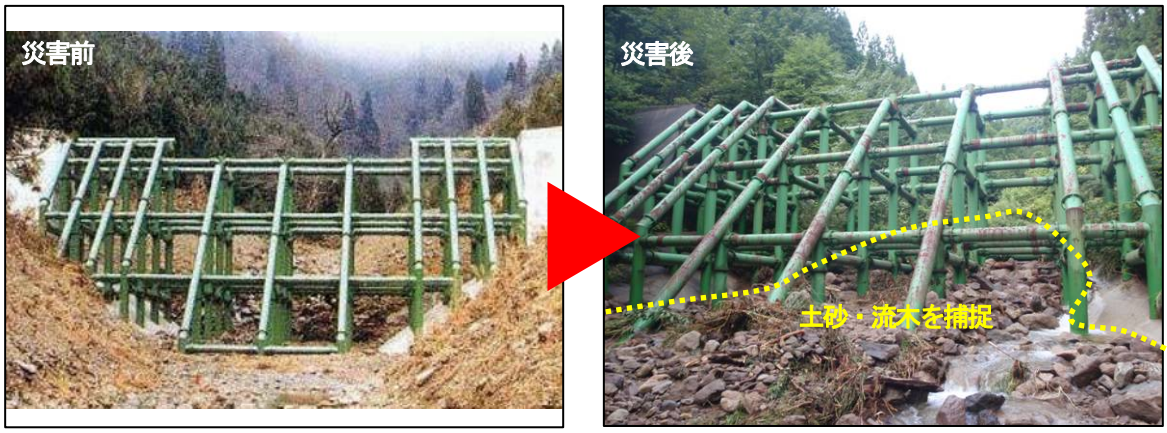
- 立谷沢川では、昭和 12 年からの砂防施設整備により、上流部からの土砂が抑えられ、最上川本川への土砂流出が減少した。
- これにより、下流域の流路が安定し、氾濫が減ったため、「宅地」や「水田」等利用可能な土地が増加した。



昭和 22 年の空撮　　平成 11 年の空撮

[平成 22 年 9 月鮭川の捕捉事例]

平成 22 年 9 月 11 日から 13 日にかけ、山形県内で記録的な大雨がり、浸水や土砂災害が相次いだが、鮭川流域では、真室川災害以降に直轄事業により整備された 31 基の砂防堰堤が効果を発揮し、今回の出水では下流域で洪水氾濫が発生したが、流域内での土砂流出に伴う大規模な災害は発生しなかった（小規模な土砂崩れを除く）。



出水前の小六郎沢砂防堰堤（S58 完成）の状況
【日本で初めて造られた鋼製スリット堰堤】

小六郎沢砂防堰堤（S58 完成）の土砂捕捉状況

事業の進捗状況

● 事業実施にあたっての環境保全対策

[環境調査等の実施]

・ 砂防工事の着手前には動植物等の環境調査を実施し、有識者による指導（「月山・葉山山系北麓等における貴重な鳥類の生態調査検討会」等を開催）を踏まえ、必要に応じて魚道の設置や猛禽類保護のため、繁殖期の工事制限等の環境保全対策を実施している。





月山・葉山山系北麓等における貴重な鳥類の生態調査検討会

[透過型砂防堰堤の導入]

・ 洪水時には土石流などを捕捉しつつ、平常時には下流に土砂を供給でき、渓流の連続性を確保して魚類の生息にも配慮した透過型砂防堰堤を積極的に導入している。 透過型砂防堰堤は、新設に加え、既設堰堤の改築にも導入し、建設位置・効果を検討しながら、環境に配慮した取り組みを進めている。



スリット化前（大井沢第２砂防堰堤）



スリット化後（大井沢第２砂防堰堤）

[砂防ソイルセメントの活用]

・ 砂防ソイルセメントは、現場発生土とセメント等を現場で撹拌・混合したもので、従来は現場外への搬出等で処理されていた現場発生土を、堰堤本体の材料等として活用し、環境負荷の軽減やコスト縮減などが図られる工法である。新庄河川事務所では、積極的に砂防ソイルセメントを活用し、環境に配慮した取り組みを行っている。



ソイルセメント施工状況
（濁沢第６砂防堰堤）



ソイルセメントを活用した砂防堰堤（濁沢第６砂防堰堤）

事業の投資効果

● 最上川水系の直轄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）

評価対象事業	残事業
C　費用　　5，923　億円	C　費用　　478　億円
B　便益　　10，901　億円	B　便益　　1，351　億円
B／C　＝　　1．84	B／C　＝　　2．83

算出手法は以下の通り。

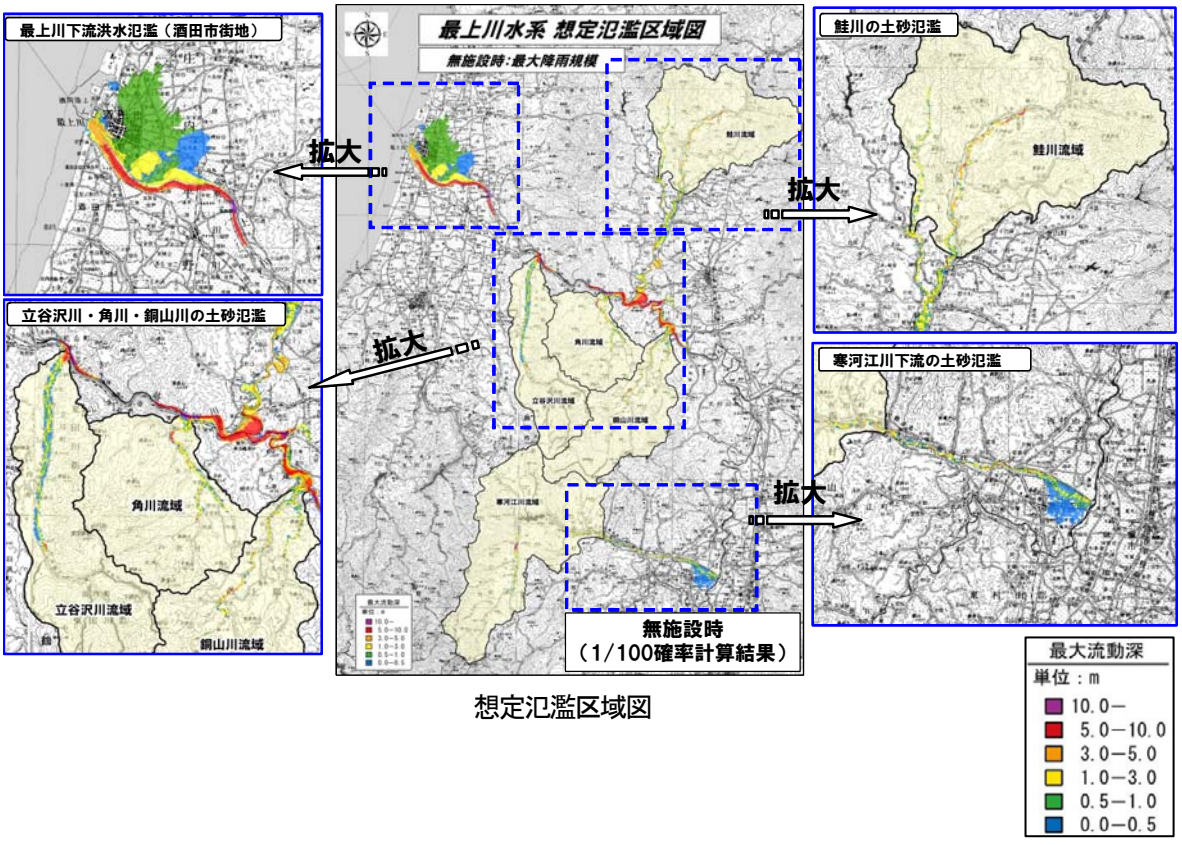
［C 費用］

総事業費 ＝ 既往投資額 ＋ 残事業費　　（H22 末の値に換算）

- 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%）およびデフレーターを用いて現在価値化

［B 便益］

- 施設整備段階（無施設時、現況時、計画施設配置時）に応じて確率規模毎（1/100, 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）に基づき便益を算定



想定氾濫区域図

事業の投資効果

［費用便益比：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
評価対象事業	費用Ｃ（現在価値）	建設費	5,914 億円	
		維持管理費	9 億円	
		費用合計	5,923 億円	
	便益Ｂ（現在価値）	便　益	10,873 億円	
		残存価値	28 億円	
		効果合計	10,901 億円	
	費用便益比（CBR）　Ｂ／Ｃ		1.84	
	純現在価値（NPV）　Ｂ－Ｃ		4,978 億円	
	経済的内部収益率（EIRR）		4.85%	
残事業	費用Ｃ（現在価値）	建設費	469 億円	
		維持管理費	9 億円	
		費用合計	478 億円	
	便益Ｂ（現在価値）	便　益	1,349 億円	
		残存価値	2 億円	
		効果合計	1,351 億円	
	費用便益比（CBR）　Ｂ／Ｃ		2.83	
	純現在価値（NPV）　Ｂ－Ｃ		873 億円	

（H22 末の値に換算）

●感度分析

【評価対象事業】

評価対象事業	基本ケース	感度分析					
		事業費変動		事業期間(工期)変動		便益変動	
		+10%	−10%	+10%	−10%	+10%	−10%
費用Ｃ[億円]（現在価値）	5,923	5,970	5,876	5,900	5,947	5,923	5,923
便益Ｂ[億円]（現在価値）	10,901	10,901	10,901	10,879	10,922	11,988	9,813
費用便益比 Ｂ／Ｃ	1.84	1.83	1.86	1.84	1.84	2.02	1.66

注）基本ケースをベースに、費用Ｃは基準年（H22）以降、便益Ｂは事業着手時から変動させて感度分析を実施

【残事業】

残事業	基本ケース	感度分析					
		事業費変動		事業期間(工期)変動		便益変動	
		+10%	−10%	+10%	−10%	+10%	−10%
費用Ｃ[億円]（現在価値）	478	524	431	455	502	478	478
便益Ｂ[億円]（現在価値）	1,351	1,351	1,351	1,311	1,392	1,485	1,216
費用便益比 Ｂ／Ｃ	2.83	2.58	3.14	2.88	2.77	3.11	2.55

注）基本ケースをベースに、費用Ｃは基準年（H22）以降、便益Ｂは事業着手時から変動させて感度分析を実施

コスト縮減や代替案立案の可能性

● コスト縮減の方策

堰堤の基礎部として従来コンクリートを用いていたものを砂防ソイルセメント工法に置き換えた結果、下記の効果が得られた。



混合状況



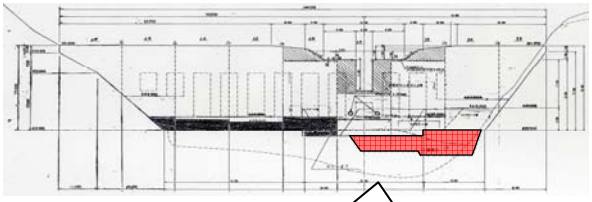
締め固め状況

（濁沢第 6 堰堤の事例）

・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」により、土砂の搬出・処分費用のコストが縮減でき、さらに現地発生材のリサイクルが図れた。

・砂防ソイルセメント工法により、全体事業費 72 百万円から 30 百万円に縮減できた。

（対象とする工種の縮減額　42 百万円
総工費の縮減率　約 8%）


砂防ソイルセメント工法実施箇所

砂防事業の実施にあたっては、砂防ソイルセメント、堰堤の施工方法の改良により、効率的な事業を実施する。

● 代替案立案の可能性

代替案として人家等の移転も考えられるが、管内の居住者を全て移転させることは現実的ではない。
加えて、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、これらの産業の移転についても現実的ではない。

地域の協力体制等

① 地域の協力体制

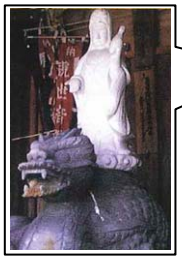
・最上川水系直轄砂防事業に対し、下記同盟会など地元自治体や住民から毎年事業促進が要望されている。

・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。



龍神観音堂



龍神供養塔

・最上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、川辺に打ち上げられたゴミの清掃活動を実施している。


最上川の清掃活動

地方公共団体等の意見	・最上川直轄砂防事業に関する山形県からの意見は下記のとおり。 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、事業の継続に意義はありません。
対応方針	原案：『事業継続』 ・ 最上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、下流には酒田市市街地がある。この地域の安全安心のためには「事業継続」が望ましい。 （理　由） ・ 最上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40%程度と低い。 ・ 費用対効果分析の結果、評価対象事業の費用便益比が1.84、残事業の費用便益比が2.83であり投資効果が高い。 ・ 保全対象には山形県の人口第3位の酒田市が含まれ、多くの重要交通網（国道47号、JR陸羽西線等）や重要港湾である酒田港が存在するなど、土砂災害が発生した場合の影響は多方面に渡る。

平成２２年度事業評価監視委員会（第４回）資料

資　料　５－２

砂防事業　再評価

最上川水系直轄砂防事業

費用便益比算出資料

平成２２年１１月２６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）
＝評価対象事業費×デフレーター
（社会的割引率４％考慮）

★過去5カ年（H17～H21）の維持費平均値1.3億円／年×50年。
（社会的割引率４％考慮）

■最上川水系直轄砂防事業の総投資額（Ｓ１２年～Ｈ５２年まで）を評価対象事業費とする。（但し、維持管理費はＨ１０２年まで）

評価対象事業費　＝　２，３８９億円

■最上川水系砂防事業の事業費にデフレーター（Ｈ２２年２月版）を乗じ、さらに社会的割引率４％を考慮してＨ２２年末の総費用（C）を求めた。

総費用（C）＝ ５，９２３億円

全体事業費の内訳

（百万円）

流域	①既投資（S12～H22）	現況施設数（基）	②残事業（H23～H52）	計画施設数（基）	③評価対象事業（①+②）（S12～H52）
立谷沢川	53,132	42	23,607	37	76,739
角川	19,361	42	10,099	16	29,460
銅山川	29,067	50	7,999	12	37,066
寒河江川	31,653	42	27,929	41	59,582
鮭川	17,845	29	11,725	20	29,570
合計	151,058	205	81,359	126	232,417

④維持管理費（H53～H102）	6,500
⑤評価対象事業費（③+④）（S12～H102）	238,917

（百万円）

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）



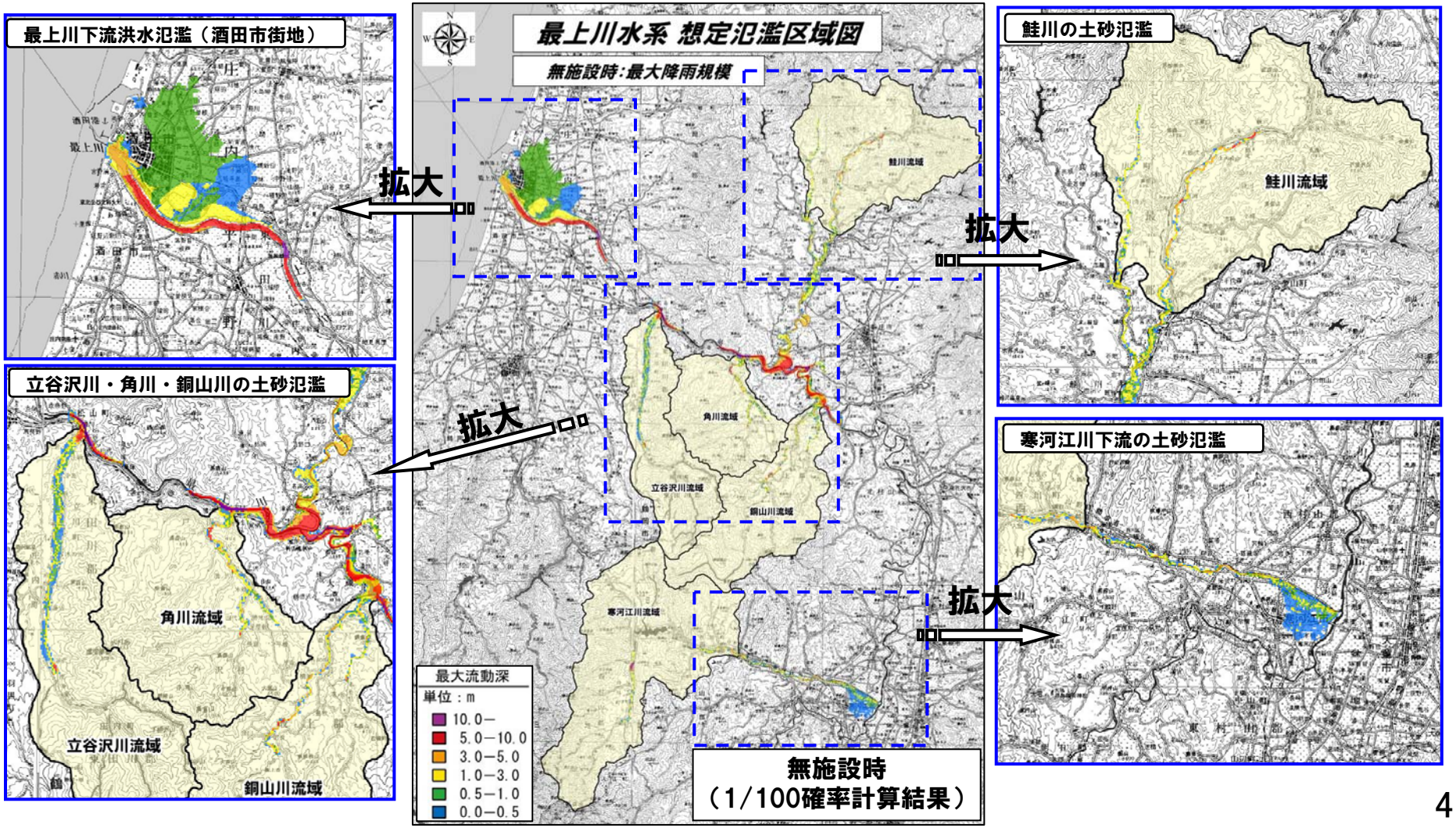
立谷沢川における被害イメージ

便益の算定《想定被害範囲》

○想定被害範囲

施設整備段階（無施設時、現況時、計画施設（30年間）配置時）に応じて確率規模毎（1/100, 1/50, 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。

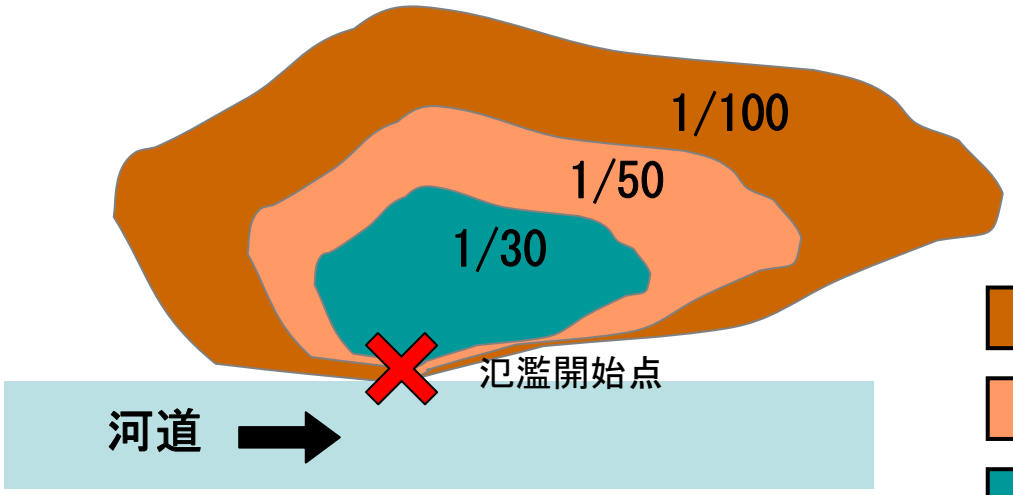


便益の算定《年平均被害軽減期待額》

○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価値として、
事業費（総費用）の10％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（既往事業および残事業期間）及び事業完成年以降（H53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＝	1,090,100 （百万円）
費　　用:	C＝	592,300 （百万円）
	B／C＝	1.84

○資産データ　　水系名　:最上川水系　　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		
最上川水系（評価単位）	6,614	13,628	3,941	5,185	575	1,097,359	3,103	272	157	15,042	194,102	29,279	2,272	434	241,286	132	81	213	241,499	

○被害データ（無施設）　　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							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	水稲	畑作物	小計			営業停止損額	家庭における応急対策費用 掃除労働対価	家庭における応急対策費用 代替活動等	家庭における応急対策費用 小計	事業所における応急対策費用	その他の間接被害	小計		
最上川水系（評価単位）	159,868	76,049	49,717	11,380	528	133	297,674	2,647	55	2,702	504,432	218,173	8,463	2,906	4,247	7,153	3,738	0	19,355	1,042,337	

年平均被害軽減期待額

地点:　　最上川水系

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
1/5年	0.200	0	0	0				
					61,785	0.100	6,178	6,178
1/10年	0.100	179,316	55,746	123,569				
					185,636	0.067	12,376	18,554
1/30年	0.033	395,862	148,159	247,703				
					248,370	0.013	3,312	21,866
1/50年	0.020	430,130	181,093	249,037				
					355,911	0.010	3,559	25,425
1/100年	0.010	1,042,337	579,552	462,785				

合計　　25,425 百万円

（　　254.25 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

年次	年度	経過年t	割引率	便益			計	費用						費用便益比
				便益①		残存価値		建設費③		維持管理費④		計③＋④		
				便益	現在価値	②	①＋②	費用	現在価値	費用	現在価値	費用	現在価値	B/C
整備期間（S12～H52）	S12	1	0.057	229	229		229	0.03	938	0	0	0.03	938	
	S13	2	0.059	229	229		229	0.03	936	0	0	0.03	936	
	S14	3	0.062	238	238		238	0.04	892	0	0	0.04	892	
	S15	4	0.064	238	238		238	0.04	766	0	0	0.04	766	
	S16	5	0.067	250	250		250	0.06	1,124	0	0	0.06	1,124	
	S17	6	0.069	250	250		250	0.06	990	0	0	0.06	990	
	S18	7	0.072	250	250		250	0.07	982	0	0	0.07	982	
	S19	8	0.075	268	268		268	0.01	130	0	0	0.01	130	
	S20	9	0.078	268	268		268	0.00	5.15	0	0	0.00	5.15	
	S21	10	0.081	268	268		268	0.26	314	0	0	0.26	314	
	S22	11	0.085	722	722		722	1.20	594	0	0	1.20	594	
	S23	12	0.088	722	722		722	5.83	9,976	0	0	5.83	9,976	
	S24	13	0.091	725	725		725	11	4,999	0	0	11	4,999	
	S25	14	0.095	725	725		725	56	7,754	0	0	56	7,754	
	S26	15	0.099	1,586	1,586		1,586	103	10,714	0	0	103	10,714	
	S27	16	0.103	1,870	1,870		1,870	46	3,977	0	0	46	3,977	
	S28	17	0.107	1,995	1,995		1,995	88	6,726	0	0	88	6,726	
	S29	18	0.111	1,995	1,995		1,995	84	5,929	0	0	84	5,929	
	S30	19	0.116	2,035	2,035		2,035	77	5,759	0	0	77	5,759	
	S31	20	0.120	2,316	2,316		2,316	82	5,340	0	0	82	5,340	
	S32	21	0.125	2,475	2,475		2,475	78	4,526	0	0	78	4,526	
	S33	22	0.130	2,695	2,695		2,695	84	4,718	0	0	84	4,718	
	S34	23	0.135	2,767	2,767		2,767	84	4,396	0	0	84	4,396	
	S35	24	0.141	2,868	2,868		2,868	106	4,916	0	0	106	4,916	
	S36	25	0.146	2,973	2,973		2,973	116	4,573	0	0	116	4,573	
	S37	26	0.152	3,368	3,368		3,368	149	5,280	0	0	149	5,280	
	S38	27	0.158	3,381	3,381		3,381	181	5,934	0	0	181	5,934	
	S39	28	0.165	3,490	3,490		3,490	255	7,634	0	0	255	7,634	
	S40	29	0.171	3,704	3,704		3,704	302	8,418	0	0	302	8,418	
	S41	30	0.178	3,876	3,876		3,876	393	9,680	0	0	393	9,680	
	S42	31	0.185	3,928	3,928		3,928	469	9,950	0	0	469	9,950	
	S43	32	0.193	4,068	4,068		4,068	525	10,246	0	0	525	10,246	
	S44	33	0.200	4,359	4,359		4,359	593	10,514	0	0	593	10,514	
	S45	34	0.208	4,555	4,555		4,555	706	11,165	0	0	706	11,165	
	S46	35	0.217	4,701	4,701		4,701	833	12,193	0	0	833	12,193	
	S47	36	0.225	4,805	4,805		4,805	996	13,179	0	0	996	13,179	
	S48	37	0.234	4,846	4,846		4,846	1,201	12,131	0	0	1,201	12,131	
	S49	38	0.244	6,510	6,510		6,510	1,224	9,622	0	0	1,224	9,622	
	S50	39	0.253	7,123	7,123		7,123	1,241	9,193	0	0	1,241	9,193	
	S51	40	0.264	7,227	7,227		7,227	1,523	10,163	0	0	1,523	10,163	
	S52	41	0.274	7,316	7,316		7,316	1,995	11,853	0	0	1,995	11,853	
	S53	42	0.285	9,378	9,378		9,378	2,618	13,584	0	0	2,618	13,584	
	S54	43	0.296	9,530	9,530		9,530	3,191	14,511	0	0	3,191	14,511	
	S55	44	0.308	9,728	9,728		9,728	3,257	12,790	0	0	3,257	12,790	
	S56	45	0.321	10,027	10,027		10,027	2,895	10,830	0	0	2,895	10,830	
	S57	46	0.333	10,263	10,263		10,263	2,929	10,475	0	0	2,929	10,475	
	S58	47	0.347	10,393	10,393		10,393	2,935	10,140	0	0	2,935	10,140	
	S59	48	0.361	10,489	10,489		10,489	2,821	9,264	0	0	2,821	9,264	
	S60	49	0.375	10,963	10,963		10,963	3,067	10,149	0	0	3,067	10,149	
	S61	50	0.390	11,647	11,647		11,647	3,122	9,816	0	0	3,122	9,816	
	S62	51	0.406	11,793	11,793		11,793	4,187	12,393	0	0	4,187	12,393	
	S63	52	0.422	11,870	11,870		11,870	4,341	12,088	0	0	4,341	12,088	
	H1	53	0.439	11,927	11,927		11,927	4,375	11,192	0	0	4,375	11,192	
	H2	54	0.456	12,439	12,439		12,439	4,347	10,292	0	0	4,347	10,292	
	H3	55	0.475	12,613	12,613		12,613	4,274	9,471	0	0	4,274	9,471	
	H4	56	0.494	12,823	12,823		12,823	5,129	10,788	0	0	5,129	10,788	
	H5	57	0.513	12,921	12,921		12,921	5,298	10,682	0	0	5,298	10,682	
	H6	58	0.534	13,131	13,131		13,131	4,302	8,307	0	0	4,302	8,307	
	H7	59	0.555	13,235	13,235		13,235	5,250	9,699	0	0	5,250	9,699	
	H8	60	0.577	13,291	13,291		13,291	5,302	9,390	0	0	5,302	9,390	
	H9	61	0.601	13,697	13,697		13,697	4,683	7,897	0	0	4,683	7,897	
	H10	62	0.625	13,770	13,770		13,770	6,315	10,402	0	0	6,315	10,402	
	H11	63	0.650	14,913	14,913		14,913	7,025	11,216	0	0	7,025	11,216	
	H12	64	0.676	15,125	15,125		15,125	6,413	9,816	0	0	6,413	9,816	
	H13	65	0.703	15,302	15,302		15,302	5,830	8,773	0	0	5,830	8,773	
	H14	66	0.731	15,789	15,789		15,789	4,436	6,519	0	0	4,436	6,519	
	H15	67	0.760	15,981	15,981		15,981	4,109	5,776	0	0	4,109	5,776	
	H16	68	0.790	16,022	16,022		16,022	3,959	5,323	0	0	3,959	5,323	
	H17	69	0.822	16,086	16,086		16,086	3,763	4,811	0	0	3,763	4,811	
	H18	70	0.855	16,341	16,341		16,341	3,660	4,450	0	0	3,660	4,450	
	H19	71	0.889	16,468	16,468		16,468	3,555	4,090	0	0	3,555	4,090	
	H20	72	0.925	16,523	16,523		16,523	3,466	3,749	0	0	3,466	3,749	
	H21	73	0.962	16,808	16,808		16,808	3,242	3,372	0	0	3,242	3,372	
	H22	74	1.000	16,975	16,975		16,975	3,350	3,350	0	0	3,350	3,350	

年次	年度	経過年t	割引率	便益			計	費用						費用便益比
				便益①		残存価値		建設費③		維持管理費④		計③＋④		
				便益	現在価値	②	①＋②	費用	現在価値	費用	現在価値	費用	現在価値	B/C
整備期間（S12～H52）	H23	75	1.040	17,447	16,776		16,776	2,712	2,608	0	0	2,712	2,608	
	H24	76	1.082	17,919	16,567		16,567	2,712	2,507	0	0	2,712	2,507	
	H25	77	1.125	18,391	16,349		16,349	2,712	2,411	0	0	2,712	2,411	
	H26	78	1.170	18,862	16,124		16,124	2,712	2,318	0	0	2,712	2,318	
	H27	79	1.217	19,334	15,891		15,891	2,712	2,229	0	0	2,712	2,229	
	H28	80	1.265	19,806	15,653		15,653	2,712	2,143	0	0	2,712	2,143	
	H29	81	1.316	20,278	15,410		15,410	2,712	2,061	0	0	2,712	2,061	
	H30	82	1.369	20,750	15,162		15,162	2,712	1,982	0	0	2,712	1,982	
	H31	83	1.423	21,222	14,910		14,910	2,712	1,905	0	0	2,712	1,905	
	H32	84	1.480	21,694	14,655		14,655	2,712	1,832	0	0	2,712	1,832	
	H33	85	1.539	21,880	14,213		14,213	2,712	1,762	0	0	2,712	1,762	
	H34	86	1.601	22,067	13,783		13,783	2,712	1,694	0	0	2,712	1,694	
	H35	87	1.665	22,253	13,365		13,365	2,712	1,629	0	0	2,712	1,629	
	H36	88	1.732	22,440	12,958		12,958	2,712	1,566	0	0	2,712	1,566	
	H37	89	1.801	22,626	12,564		12,564	2,712	1,506	0	0	2,712	1,506	
	H38	90	1.873	22,813	12,180		12,180	2,712	1,448	0	0	2,712	1,448	
	H39	91	1.948	23,000	11,807		11,807	2,712	1,392	0	0	2,712	1,392	
	H40	92	2.026	23,186	11,445		11,445	2,712	1,339	0	0	2,712	1,339	
	H41	93	2.107	23,373	11,094		11,094	2,712	1,287	0	0	2,712	1,287	
	H42	94	2.191	23,559	10,752		10,752	2,712	1,238	0	0	2,712	1,238	
	H43	95	2.279	23,746	10,420		10,420	2,712	1,190	0	0	2,712	1,190	
	H44	96	2.370	23,932	10,098		10,098	2,712	1,144	0	0	2,712	1,144	
	H45	97	2.465	24,119	9,786		9,786	2,712	1,100	0	0	2,712	1,100	
	H46	98	2.563	24,306	9,482		9,482	2,712	1,058	0	0	2,712	1,058	
	H47	99	2.666	24,492	9,187		9,187	2,712	1,017	0	0	2,712	1,017	
	H48	100	2.772	24,679	8,901		8,901	2,712	978	0	0	2,712	978	
	H49	101	2.883	24,865	8,624		8,624	2,712	941	0	0	2,712	941	
	H50	102	2.999	25,052	8,354		8,354	2,712	904	0	0	2,712	904	
	H51	103	3.119	25,238	8,093		8,093	2,712	870	0	0	2,712	870	
	H52	104	3.243	25,425	7,839		7,839	2,712	836	0	0	2,712	836	
施設完成後の評価期間50年	H53	105	3.373	25,425	7,537		7,537			130	39	130	39	
	H54	106	3.508	25,425	7,248		7,248			130	37	130	37	
	H55	107	3.648	25,425	6,969		6,969			130	36	130	36	
	H56	108	3.794	25,425	6,701		6,701			130	34	130	34	
	H57	109	3.946	25,425	6,443		6,443			130	33	130	33	
	H58	110	4.104	25,425	6,195		6,195			130	32	130	32	
	H59	111	4.268	25,425	5,957		5,957			130	30	130	30	
	H60	112	4.439	25,425	5,728		5,728			130	29	130	29	
	H61	113	4.616	25,425	5,508		5,508			130	28	130	28	
	H62	114	4.801	25,425	5,296		5,296			130	27	130	27	
	H63	115	4.993	25,425	5,092		5,092			130	26	130	26	
	H64	116	5.193	25,425	4,896		4,896			130	25	130	25	
	H65	117	5.400	25,425	4,708		4,708			130	24	130	24	
	H66	118	5.617	25,425	4,527		4,527			130	23	130	23	
	H67	119	5.841	25,425	4,353		4,353			130	22	130	22	
	H68	120	6.075	25,425	4,185		4,185			130	21	130	21	
	H69	121	6.318	25,425	4,024		4,024			130	21	130	21	
	H70	122	6.571	25,425	3,870		3,870			130	20	130	20	
	H71	123	6.833	25,425	3,721		3,721			130	19	130	19	
	H72	124	7.107	25,425	3,578		3,578			130	18	130	18	
	H73	125	7.391	25,425	3,440		3,440			130	18	130	18	
	H74	126	7.687	25,425	3,308		3,308			130	17	130	17	
	H75	127	7.994	25,425	3,180		3,180			130	16	130	16	
	H76	128	8.314	25,425	3,058		3,058			130	16	130	16	
	H77	129	8.646	25,425	2,941		2,941			130	15	130	15	
	H78	130	8.992	25,425	2,827		2,827			130	14	130	14	
	H79	131	9.352	25,425	2,719		2,719			130	14	130	14	
	H80	132	9.726	25,425	2,614		2,614			130	13	130	13	
	H81	133	10.115	25,425	2,514		2,514			130	13	130	13	
	H82	134	10.520	25,425	2,417		2,417			130	12	130	12	
	H83	135	10.940	25,425	2,324		2,324			130	12	130	12	
	H84	136	11.378	25,425	2,235		2,235			130	11	130	11	
	H85	137	11.833	25,425	2,149		2,149			130	11	130	11	
	H86	138	12.306	25,425	2,066		2,066			130	11	130	11	
	H87	139	12.799	25,425	1,987		1,987			130	10	130	10	
	H88	140	13.311	25,425	1,910		1,910			130	10	130	10	
	H89	141	13.843	25,425	1,837		1,837			130	9	130	9	
	H90	142	14.397	25,425	1,766		1,766			130	9	130	9	
	H91	143	14.973	25,425	1,698		1,698			130	9	130	9	
	H92	144	15.572	25,425	1,633		1,633			130	8	130	8	
	H93	145	16.194	25,425	1,570		1,570			130	8	130	8	
	H94	146	16.842	25,425	1,510		1,510			130	8	130	8	
	H95	147	17.516	25,425	1,452		1,452			130	7	130	7	
	H96	148	18.217	25,425	1,396		1,396			130	7	130	7	
	H97	149	18.945	25,425	1,342		1,342			130	7	130	7	
	H98	150	19.703	25,425	1,290		1,290			130	7	130	7	
	H99	151	20.491	25,425	1,241		1,241			130	6	130	6	
	H100	152	21.311	25,425	1,193		1,193			130	6	130	6	
	H101	153	22.163	25,425	1,147		1,147			130	6	130	6	
	H102	154	23.050	25,425	1,103	2,744	3,847			130	6	130	6	
合計				2,486,500	1,087,300	2,800	B=1,090,100	232,400	591,400	6,500	900	238,900	C=592,300	B/C=1.84

単位：百万円

費用便益比（B／C）の算出《算出結果》

