

資料－4

平成21年度第2回

北陸地方整備局

事業評価監視委員会

# 砂防事業の再評価資料

飯豊山系直轄砂防事業

(阿賀野川水系(実川・馬取川))

平成21年10月

北陸地方整備局

# 一目 次一

1. 阿賀野川（実川・馬取川）の概要	2
1) 流域の概要	2
2) 主要な災害	4
2. 事業の概要	6
1) 事業の経緯	6
2) 砂防事業の課題と整備方針	7
3) 砂防事業の整備状況	8
4) 土砂整備の進捗状況	9
5) 現在実施中の主要事業の内容	10
3. 事業の投資効果	11
1) 費用対効果	11
2) これまでに実施した事業の効果	20
4. 今後の事業の進め方	21
1) 当面の目標	21
2) コスト縮減の取り組み	22
3) 土砂災害防止教育への支援	22
5. 対応方針（原案）	23

# 1. 阿賀野川（実川・馬取川）の概要

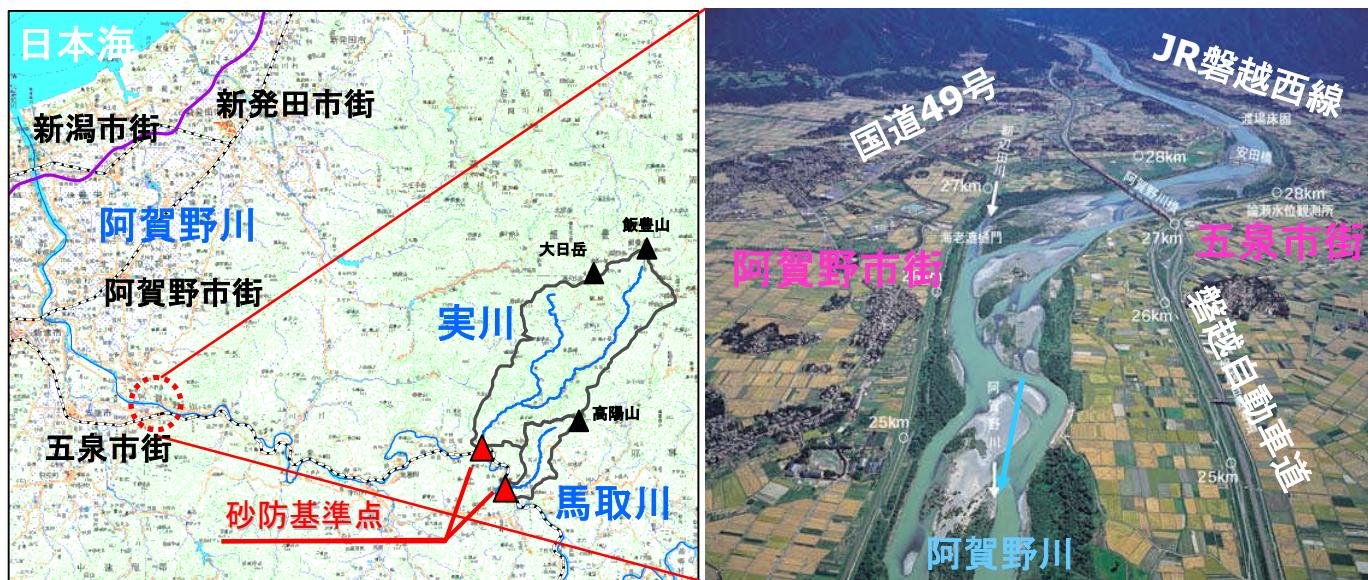
## 1) 流域の概要

阿賀野川水系阿賀野川は群馬、福島県境の荒海山を源流とし、福島県を経て新潟県阿賀町に流入し、新潟市を経て日本海へ注ぐ一級河川である。下流域は新潟市を中心とする社会経済圏を形成し、中流域には阿賀野川ライン県立自然公園があり、自然豊かな地域である。また、保全対象には国道49号、JR磐越西線、磐越自動車道の重要交通網が含まれる。

直轄砂防を実施している実川・馬取川流域は、阿賀町に位置し、その源頭部は飯豊山に繋がり、飯豊山系の一部を成している。

実川・馬取川の直轄砂防区域の概要は以下のようになっている。

流域	実川流域	馬取川流域
水源	飯豊山（標高2,105.1m）、高陽山（標高1,126.5m）	
流域面積	実川：121.7km <sup>2</sup> 、馬取川：16.4km <sup>2</sup>	
流路延長	24.5km、8.6km	
平均河床勾配	1/18、1/21	
流域内市町村人口	11.9万人（阿賀野市、五泉市、阿賀町）	
年平均降水量	下流部（新津）：約2,200mm 上流部（津川）：約2,400mm	
年平均累積降雪深	上流部（津川）：約700cm	
山地部の地質	厳しい気象条件の影響で地質は風化しやすく、活発な土砂生産地となっている。また、花崗岩、花崗閃緑岩を主体とする地域には、崩壊箇所が多く存在する。	

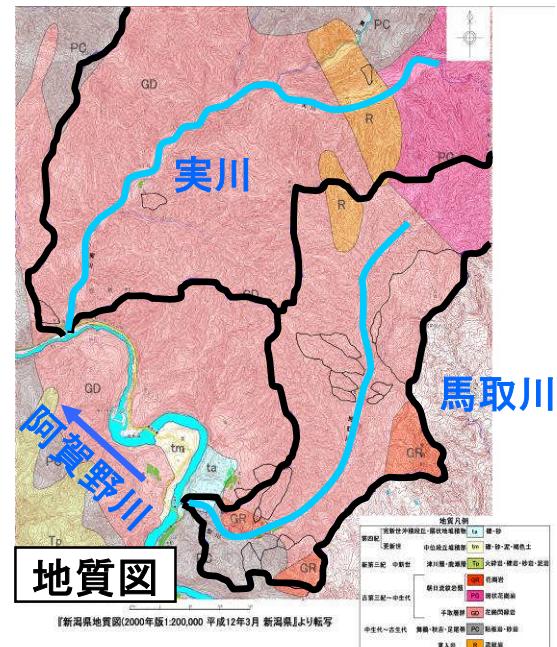


## ■ 崩壊多発地帯

実川・馬取川流域の地質は、上流域には粘板岩・砂岩が広く分布し、厳しい気象条件の影響により恒常に土砂生産が生じている。

また、下流域に分布する花崗岩、花崗閃緑岩の風化により地質が脆弱化し、崩壊箇所が多く存在する。

このように、実川・馬取川流域は脆弱な地質が広く分布し、土砂流出が著しい流域である。



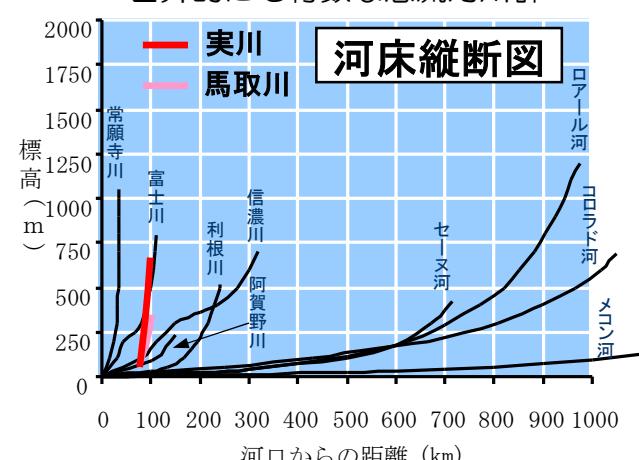
## ■ 急流河川

実川流域は、砂防基準点から上流の平均河床勾配が約1/18である。

馬取川流域は、砂防基準点から上流の平均河床勾配が約1/21である。

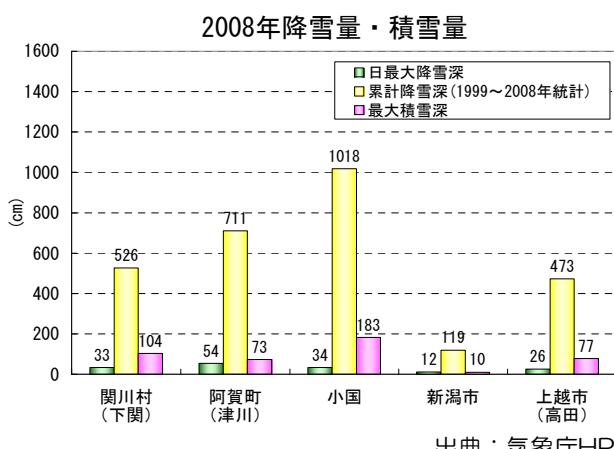
実川・馬取川流域は、急勾配であり、土砂の流下が著しい地形的条件を備えている。

世界的にも有数な急流河川群

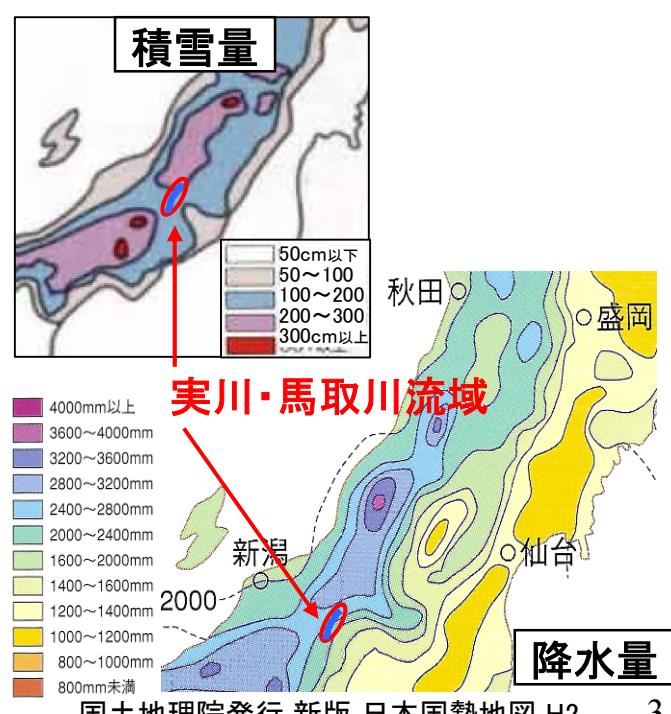


## ■ 日本有数の多雨・多雪地帯

実川・馬取川流域は年平均降水量が2,400mm達し、積雪期には年平均累積降雪深が7mになる多雪地帯であり、日本有数の多雨・多雪地帯である。この多雨・多雪であることが地質を著しく風化させ脆弱化させる原因でもある。



出典：気象庁HP



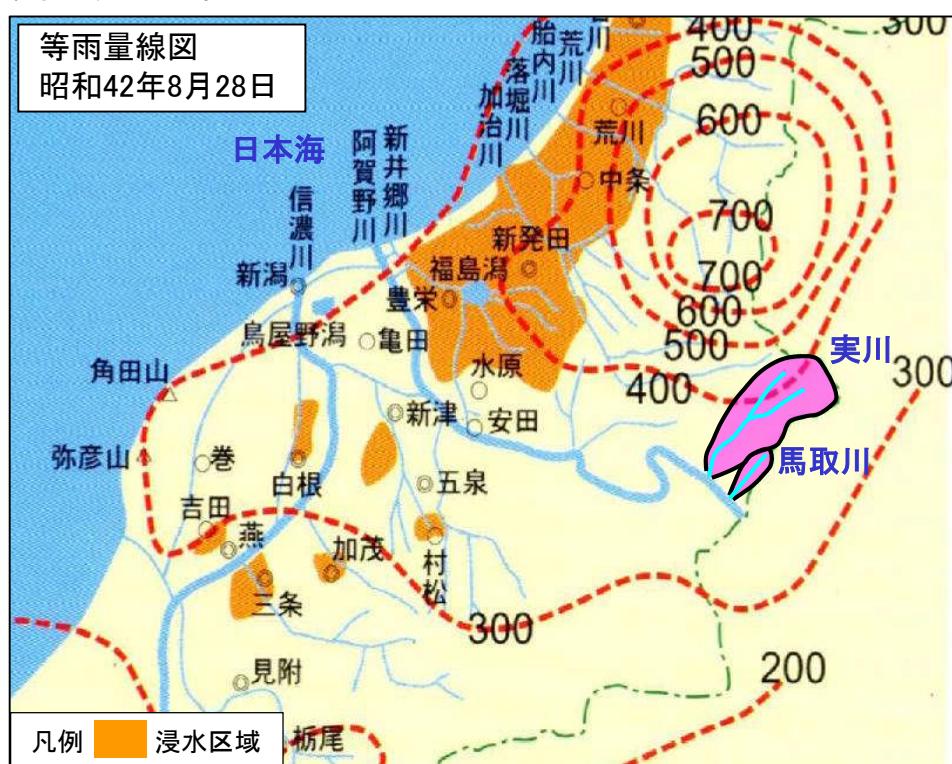
国土地理院発行 新版 日本国勢図 H2

## 2) 主要な災害

災害概要		
601年	推古6年	阿賀野川洪水。阿賀野川洪水最古の記録。
1536年	天文7年	阿賀野川大洪水。
1631年	寛永8年	9月5日、阿賀野川大洪水。
1967年	昭和42年	8月28日(羽越豪雨)。豪雨により飯豊連峰流域一帯の小川が瞬時に氾濫し、大木、岩石、土砂を流出。実川小荒地区は孤立状態、実川水系の3発電所機能不能。全壊3戸、半壊1戸、流失1戸、床上浸水10戸、床下浸水60戸。建物被害2,780万円。農地、農作物や道路被害等との計1億7,300万円。(阿賀町:旧鹿瀬町)全壊26戸、半壊30戸、流出26戸、床上浸水268戸、床下浸水197戸。死者18名。(阿賀町:旧三川村)
1978年	昭和53年	6月26日梅雨前線豪雨。活発な梅雨前線が長期間に渡って停滞し、大雨を降らせ新潟県全域で被害発生。床上浸水3戸、床下浸水21戸、被害総額が2億5,600万円。
1995年	平成7年	8月2日から3日にかけて会津、中通り地方を中心に大雨。国道、県道に被害。床下浸水2戸4人、田冠水4.2ha、畑冠水1.6ha、被害総額6億4,300万円。
1997年	平成9年	豪雨により、午後3時から午後4時までの1時間に37.5mm。2戸床上浸水、磐越西線不通。

## 羽越災害(S42.8)時の状況

直轄化の契機の一因にもなった羽越災害では、飯豊連峰流域一帯での豪雨により、各地の山間部や渓谷で山肌が崩れ落ち、土石流や河川氾濫が生じ、家屋、道路、鉄道、橋等の生活基盤が全壊状態となり被害が長期に及んだ。



## 羽越災害時の降雨状況

## 被災状況写真



S42.8 軒下まで流出土砂に埋没した家(実川)

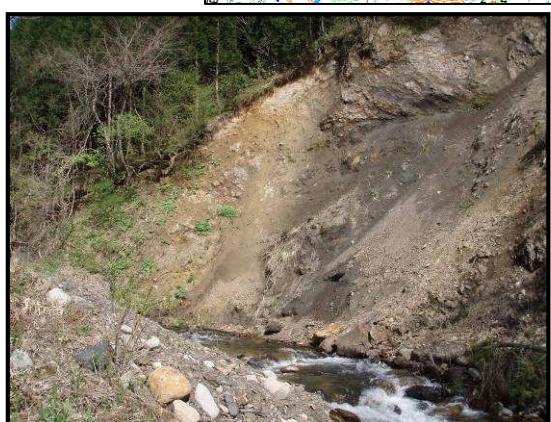
S42.8 実川地区の土石流災害の状況



H18.7 町道の被災により集落が一時孤立



H18.7 出水状況



馬取川の氾濫で倒壊寸前となった家(鹿瀬町馬取)

H18崩壊状況(馬取川)

S42.8馬取川の氾濫で倒壊寸前となった家(馬取川)

## 2. 事業の概要

### 1) 事業の経緯

飯豊山系における直轄砂防事業は、昭和42年8月28日に発生した羽越災害により、土石流が至るところで発生し、上流域が著しく荒廃し、その崩壊土砂の流出によって下流域の河床が上昇し、治水上重大な障害が生ずる恐れがあることから直轄化され、昭和44年より荒川流域、昭和54年より胎内川・加治川・阿賀野川流域で、砂防事業に着手している。

阿賀野川流域の直轄砂防事業は、昭和42年の羽越災害や昭和53年の豪雨災害のような災害から人命・財産を守るために、土砂災害対策を実施している。

#### ①昭和42年8月 羽越災害発生

- ・昭和42年8月の羽越災害によって土石流が多発し、上流域が著しく荒廃し、崩壊土砂も河道内に不安定な状態で厚く堆積した。
- ・堆積した土砂が下流に流出すると河床上昇を引き起こし、治水上重大な障害を生ずる可能性がある。

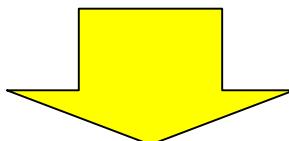
#### ②昭和44年4月 荒川流域の直轄化（荒川直轄砂防事業の開始）

#### ③昭和53年6月 梅雨前線により実川・馬取川で豪雨災害発生

- ・昭和53年6月の集中豪雨により新たに崩壊が発生し、山腹および渓床に多量の土砂が不安定な状態で堆積した。
- ・再度出水時にはこれらの土砂が下流流域に流出し、多大な土砂災害を引き起こす危険性が増大した。

#### ④昭和54年4月 阿賀野川（実川・馬取川）流域の直轄化

- ・昭和54年4月に胎内川・加治川流域とともに、阿賀野川流域を飯豊山系砂防として直轄化。



- ・昭和42年の羽越災害や昭和53年の豪雨災害のような災害からの人命・公共施設に対する直接的な土砂（土石流）災害の防止の観点より直轄砂防事業を進めてきて、平成20年度末までに実川・馬取川流域に5基の砂防施設を整備してきた。

## 2) 砂防事業の課題と整備方針

### 【課題】

- ①羽越災害により流域内の荒廃が著しく、今もなお多量の不安定土砂が残存する。
- ②豪雨時には、羽越災害で多発したような土石流による直接的な被害や、流出土砂による河床上昇に伴う下流域の洪水・土砂氾濫によって、甚大な被害が想定される。
- ③流域全体の土砂整備の進捗率15.2%、土石流危険渓流の対策の進捗率が21.4%と未だ不十分（H20末現在）。

### 【整備方針】

#### ①水系対策

砂防施設により、土砂生産抑制・流出土砂抑制および流出土砂調節を図り、下流域の洪水・土砂氾濫防止を図る。

#### ②土石流対策

土石流による直接的な被害の防止を重点的に推進する。

### 【実川流域の全体計画】

- ①砂防基準点：阿賀野川合流点
- ②計画雨量：340mm/日
- ③整備水準：1/100年確率
- ④整備対象土砂量：696千m<sup>3</sup>  
(このうち土石流危険渓流13渓流)
- ⑤基本計画（案）策定年：  
昭和54年11月

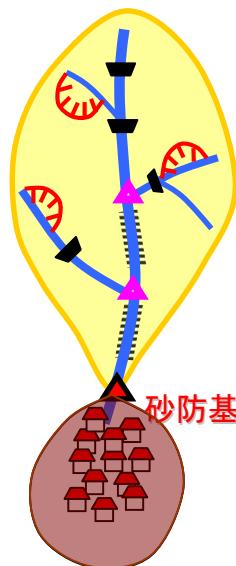
### 【馬取川流域の全体計画】

- ①砂防基準点：阿賀野川合流点
- ②計画雨量：340mm/日
- ③整備水準：1/100年確率
- ④整備対象土砂量：340千m<sup>3</sup>  
(このうち土石流危険渓流13渓流)
- ⑤基本計画（案）策定年：  
昭和54年11月

### 3) 砂防事業の整備状況

#### 【水系対策】

砂防基準点より下流の保全対象に対して、土砂流出に伴う被害防止を推進



水系砂防施設



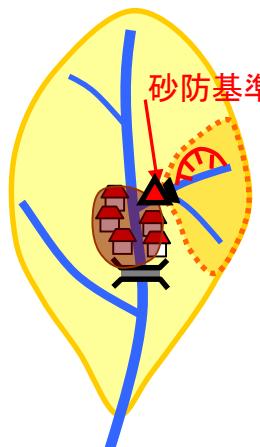
①実川第1号砂防えん堤



②馬取川第2号砂防えん堤

#### 【土石流対策】

羽越災害で多発し、甚大な被害が生じた土石流に対する事業の推進



土石流対策施設



③野中ノ沢砂防えん堤



④石神沢砂防えん堤  
(H20年度施工中)

#### 【これまでに整備した施設数】

(平成20年度末時点)

水系砂防施設：3施設（うち、透過型えん堤3基）

土石流対策施設：2施設（うち、透過型えん堤0基）

## 4) 土砂整備の進捗状況

実川・馬取川流域では、砂防基準点での整備対象土砂量1,036千m<sup>3</sup>を対象に事業を展開しており、現況の整備済土砂量は、157千m<sup>3</sup>（土砂整備の進捗率15.2%）、土石流危険渓流への対策の進捗率は14渓流中3渓流（21.4%）である。

### «実川流域における土砂整備の進捗状況»

$$\text{土砂整備の進捗率} = \frac{\text{整備済土砂量 } 74\text{千m}^3}{\text{整備対象土砂量 } 696\text{千m}^3} \times 100 = 10.6\%$$

このうち、  
土石流対策の進捗率 =  $\frac{\text{着手渓流数}^* 0}{\text{対策対象渓流数} 1} \times 100 = 0\%$

### «馬取川流域における土砂整備の進捗状況»

$$\text{土砂整備の進捗率} = \frac{\text{整備済土砂量 } 83\text{千m}^3}{\text{整備対象土砂量 } 340\text{千m}^3} \times 100 = 24.4\%$$

このうち、  
土石流対策の進捗率 =  $\frac{\text{着手渓流数}^* 3}{\text{対策対象渓流数} 13} \times 100 = 23.1\%$

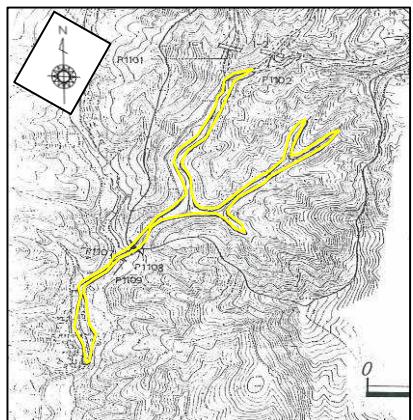
\*着手渓流数：直轄で土石流危険渓流内に1以上の砂防施設を整備済み又は整備中の渓流数

## 5) 現在実施中の主要事業の内容

### ◆土石流対策

・土石流対策は、羽越災害において土石流が多発し、甚大な被害が発生したことから、平成7年に阿賀野川河川事務所に移管されてから進められている。現在、土石流対策として直轄砂防事業に着手した渓流数の割合（進捗率）は21.4%であり、未だ土石流による被害に対して十分な対策状況でないことから、優先度の高い土石流危険渓流から事業を進めている。

○石神沢砂防えん堤①



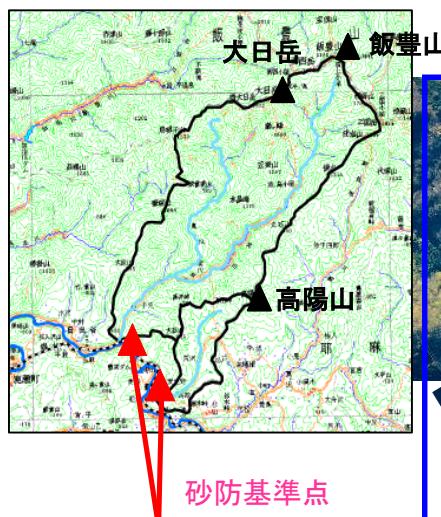
凡例

土石流危険区域

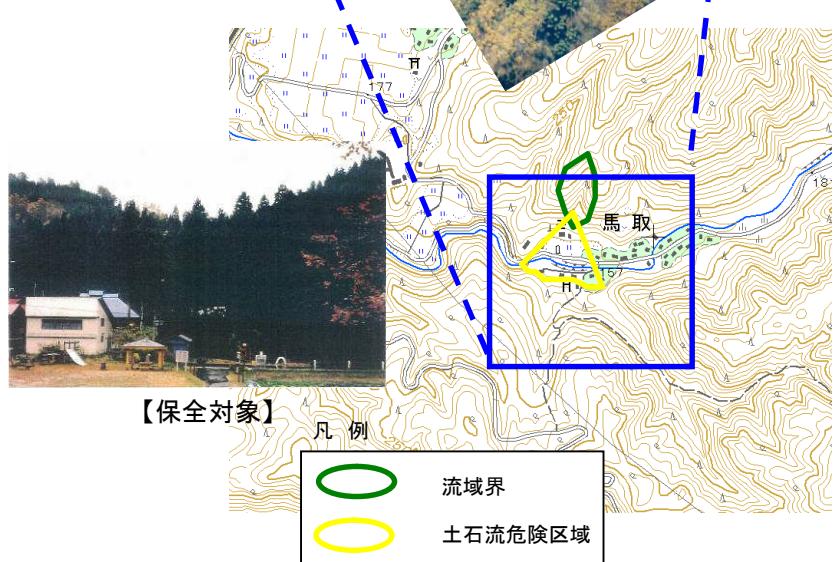


石神沢砂防えん堤

○馬取沢砂防えん堤②



砂防基準点



【保全対象】

凡例

流域界

土石流危険区域

馬取沢砂防えん堤

### 3. 事業の投資効果

#### 1) 費用対効果

##### (1) 砂防事業の主な効果

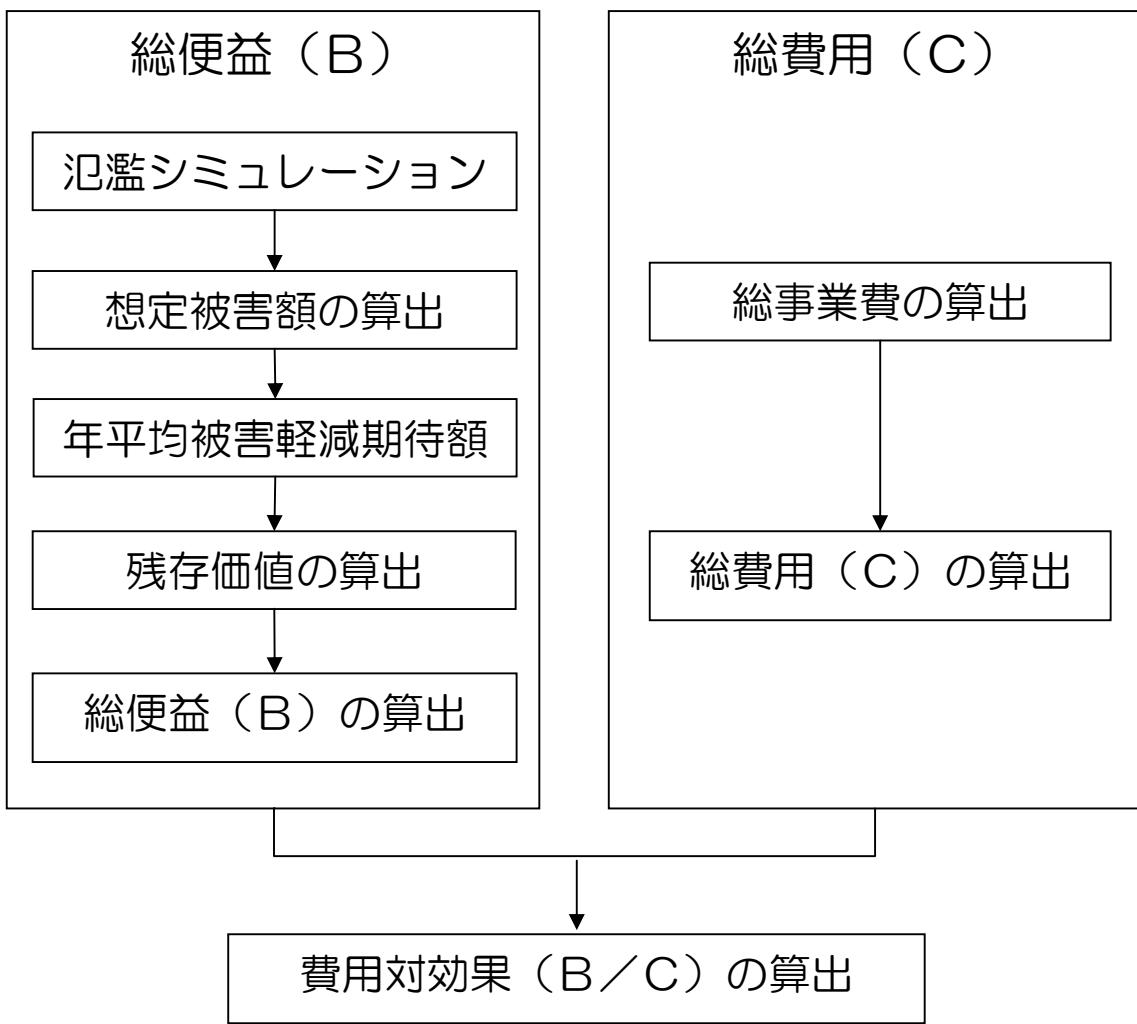
砂防事業を行うことにより以下の被害を防止する効果が考えられる。

分類		効果(被害)の内容		
直接被害	資産被害抑止効果	家屋	居住用・事業用建物の被害	
		家庭用品	家具・自動車等の浸水被害	
		事業所償却資産	事業所固定資産のうち、土地・建物を除いた償却資産の浸水被害	
		事業所在庫資産	事業所在庫品の浸水被害	
		農漁家償却資産	農漁業生産に係わる農漁家の固定資産のうち、土地・建物を除いた償却資産の浸水被害	
		農漁家在庫資産	農漁家の在庫品の浸水被害	
		農産物被害	浸水による農作物の被害	
		公共土木施設等被害	道路、橋梁、下水道、都市施設、電力、ガス、水道、鉄道、電話、農地、農業用施設等	
		人身被害抑止効果		
		人命損傷(逸失利益)		
被害防止便益	稼働被害抑止効果	営業停止被害	家計	浸水した世帯の平時の家事労働、余暇活動等が阻害される被害
			事業所	浸水した事業所の生産の停止・停滞(生産高の減少)
			公共・公益サービス	公共・公益サービスの停止・停滞
	事後の被害抑止効果	応急対策費用	家計	浸水世帯の清掃等の事後活動、飲料水等の代替品購入に伴う新たな出費等の被害
			事業所	家計と同様の被害
			国・地方公共団体	家計と同様の被害および市町村等が交付する緊急的な融資の利子や見舞金等
		交通途絶による被害	道路、鉄道、空港、港湾等	道路や鉄道等の交通の途絶に伴う周辺地域を含めた波及被害
		ライフライン切断による波及被害	電力、水道、ガス、通信等	電力、ガス、水道等の供給停止に伴う周辺地域を含めた波及被害
		営業停止波及被害		中間生産品の不足による周辺事業所の生産量の減少や病院等の公共・公益サービスの停止等による周辺地域を含めた波及被害
		発電所被害		発電所が発電停止になることによる被害
間接被害	精神的被害抑止効果	資産被害に伴うもの	資産被害に伴う精神的打撃	
		稼働被害に伴うもの	稼働被害に伴う精神的打撃	
		人身被害に伴うもの	人身被害に伴う精神的打撃	
		事後の被害に伴うもの	清掃労働等に伴う精神的打撃	
		波及被害に伴うもの	波及被害に伴う精神的打撃	
		リスクプレミアム		被災可能性に対する不安
		高度化便益		治水安全度の向上による地価の上昇等



便益算出に計上している項目

## ■費用対効果(B/C)の算出の流れ



## ■治水経済調査を行うにあたっての想定

### ①被害防止便益算定の際の想定

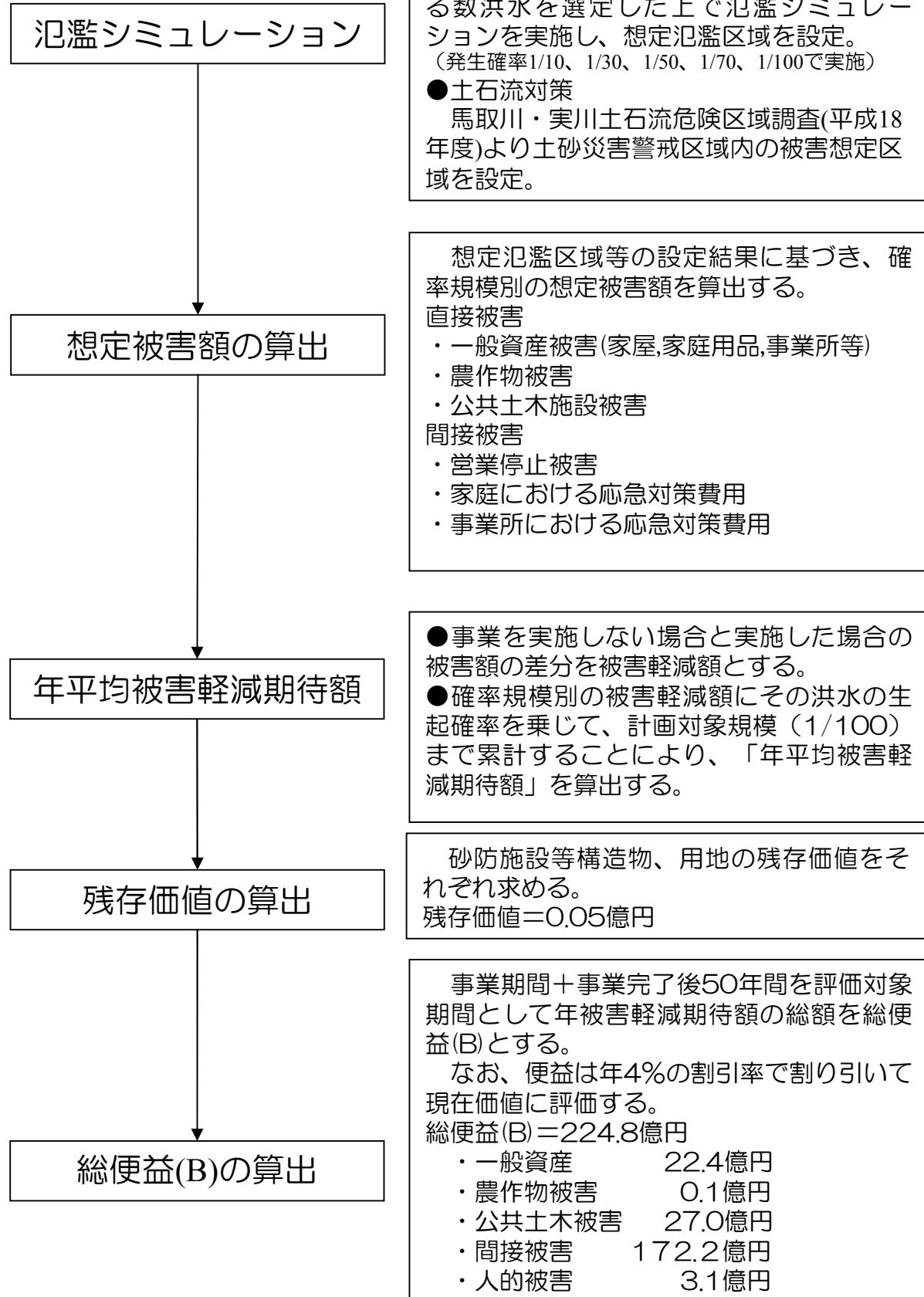
- ・氾濫区域内の資産
- ・土砂災害から通常の社会経済活動に戻るための時間
- ・破堤地点、洪水規模
- ・被害防止便益の算定に用いる資産などの基礎数量や被害率等

### ②治水施設の費用算定の際の想定

- ・整備を要する時間、投資計画

## ①計画規模<水系砂防・土石流対策>

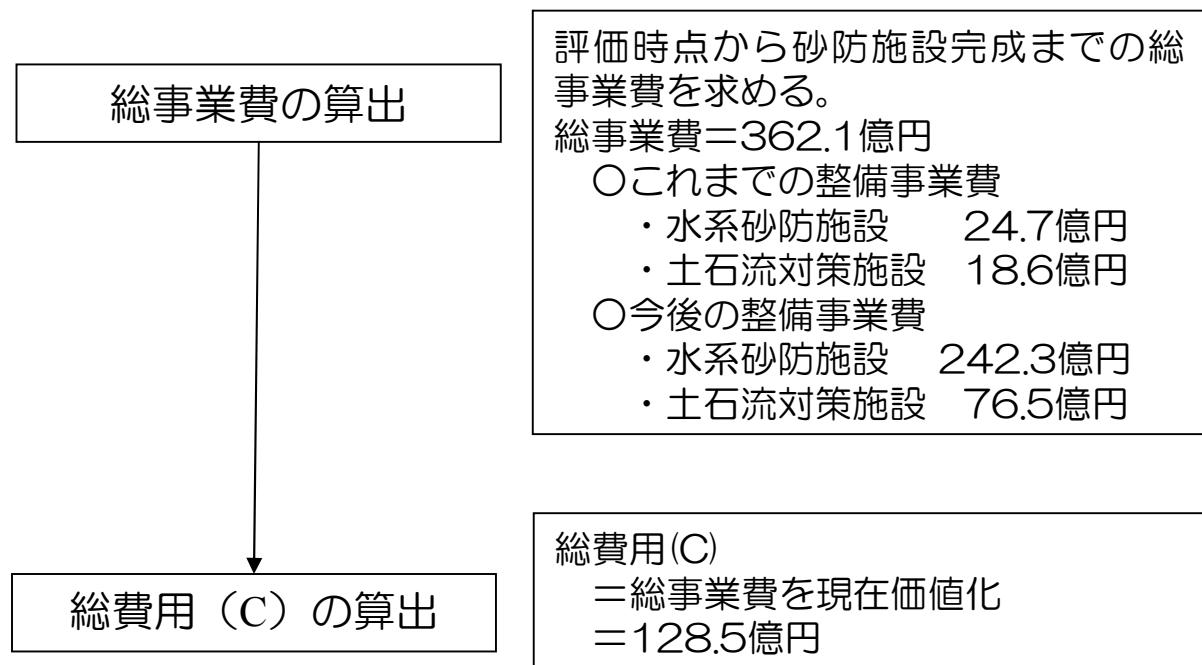
### ■総便益(B)の算出



## ①計画規模<水系砂防・土石流対策>

### ■総費用（C）の算出

※総費用についても、年4%の割引率で割り引いて現在価値化する。



### ■費用対効果の算出

総便益(B)=224.8億円

総費用(C)=128.5億円

$$B/C = 1.7$$

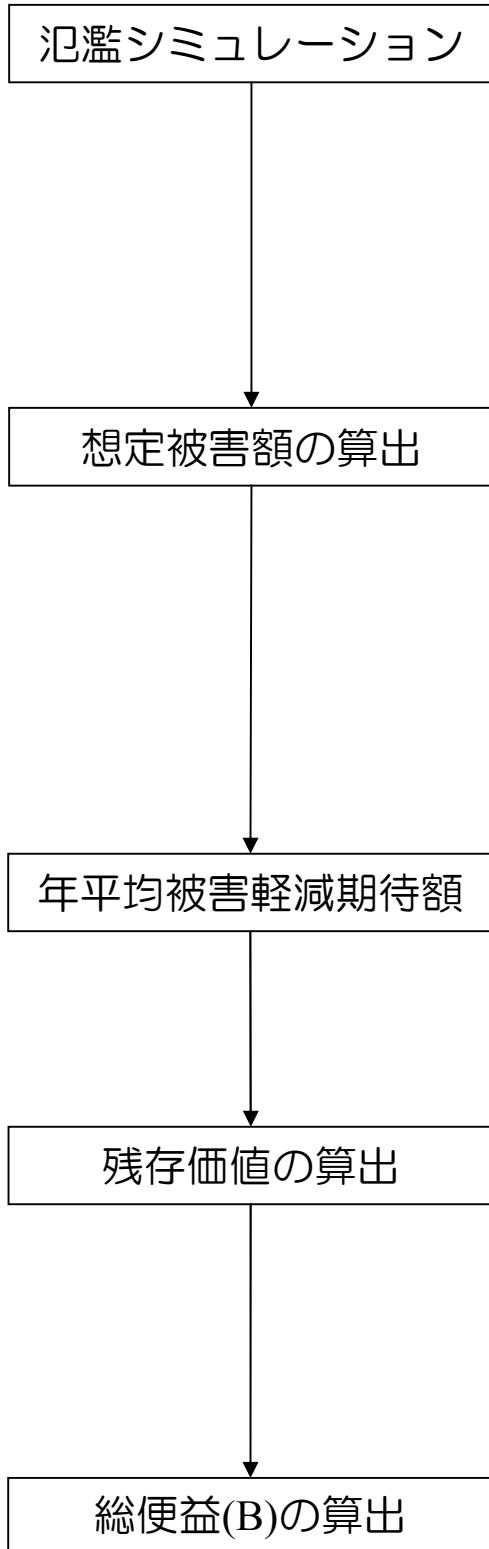
### ■計画規模における事業全体の総便益及び総費用（総括）

	総便益	総費用
現在価値化前	2,985億円	362.1億円
現在価値化後※	224.8億円	128.5億円

※基準年次：平成21年

## ②残事業分<水系砂防・土石流対策>

### ■総便益(B)の算出



#### ●水系全体

計画規模の洪水を含め、発生確率が異なる数洪水を選定した上で氾濫シミュレーションを実施し、想定氾濫区域を設定。  
(発生確率1/10、1/30、1/50、1/70、1/100で実施)

#### ●土石流対策

馬取川・実川土石流危険区域調査(平成18年度)より土砂災害警戒区域内の被害想定区域を設定。

想定氾濫区域等の設定結果に基づき、確率規模別の想定被害額を算出する。

#### 直接被害

- ・一般資産被害(家屋,家庭用品,事業所等)
- ・農作物被害
- ・公共土木施設被害

#### 間接被害

- ・営業停止被害
- ・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

●現時点で事業を実施しない場合と実施した場合の被害額の差分を被害軽減額とする。

●確率規模別の被害軽減額にその洪水の生起確率を乗じて、計画対象規模(1/100)まで累計することにより、「年平均被害軽減期待額」を算出する。

砂防施設等構造物、用地の残存価値をそれぞれ求める。

残存価値=0.04億円

事業期間+事業完了後50年間を評価対象期間として年被害軽減期待額の総額を総便益(B)とする。

なお、便益は年4%の割引率で割り引いて現在価値に評価する。

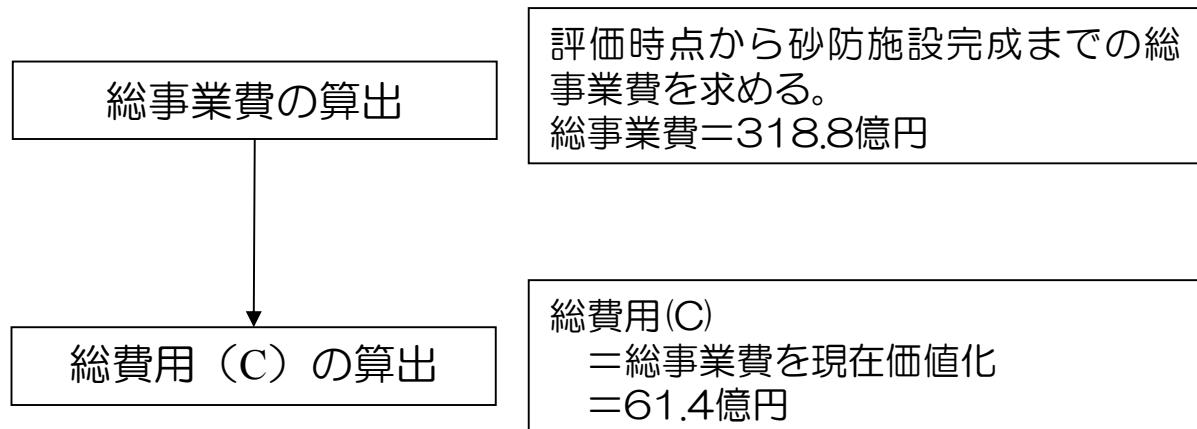
総便益(B)=75.4億円

- |         |        |
|---------|--------|
| ・一般資産   | 18.3億円 |
| ・農作物被害  | 0.1億円  |
| ・公共土木被害 | 23.0億円 |
| ・間接被害   | 31.4億円 |
| ・人的被害   | 2.6億円  |

## ②残事業分<水系砂防・土石流対策>

### ■総費用（C）の算出

※総費用についても、年4%の割引率で割り引いて現在価値化する。



### ■費用対効果の算出

総便益(B)=75.4億円 総費用(C)=61.4億円

$$B/C = 1.2$$

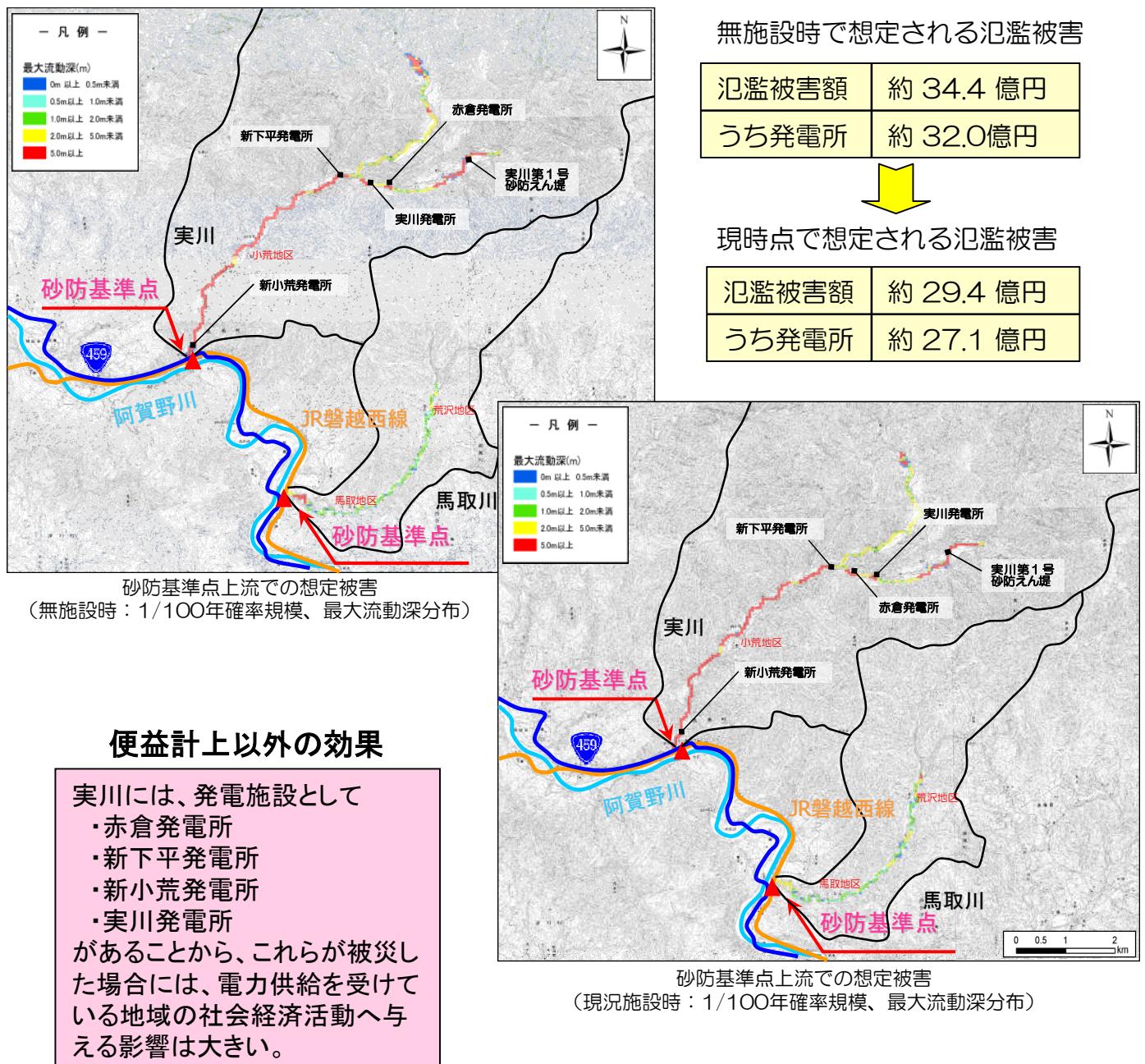
### ■残事業における事業全体の総便益及び総費用（総括）

	総便益	総費用
現在価値化前	2,316.8億円	318.8億円
現在価値化後※	75.4億円	61.4億円

※基準年次：平成21年

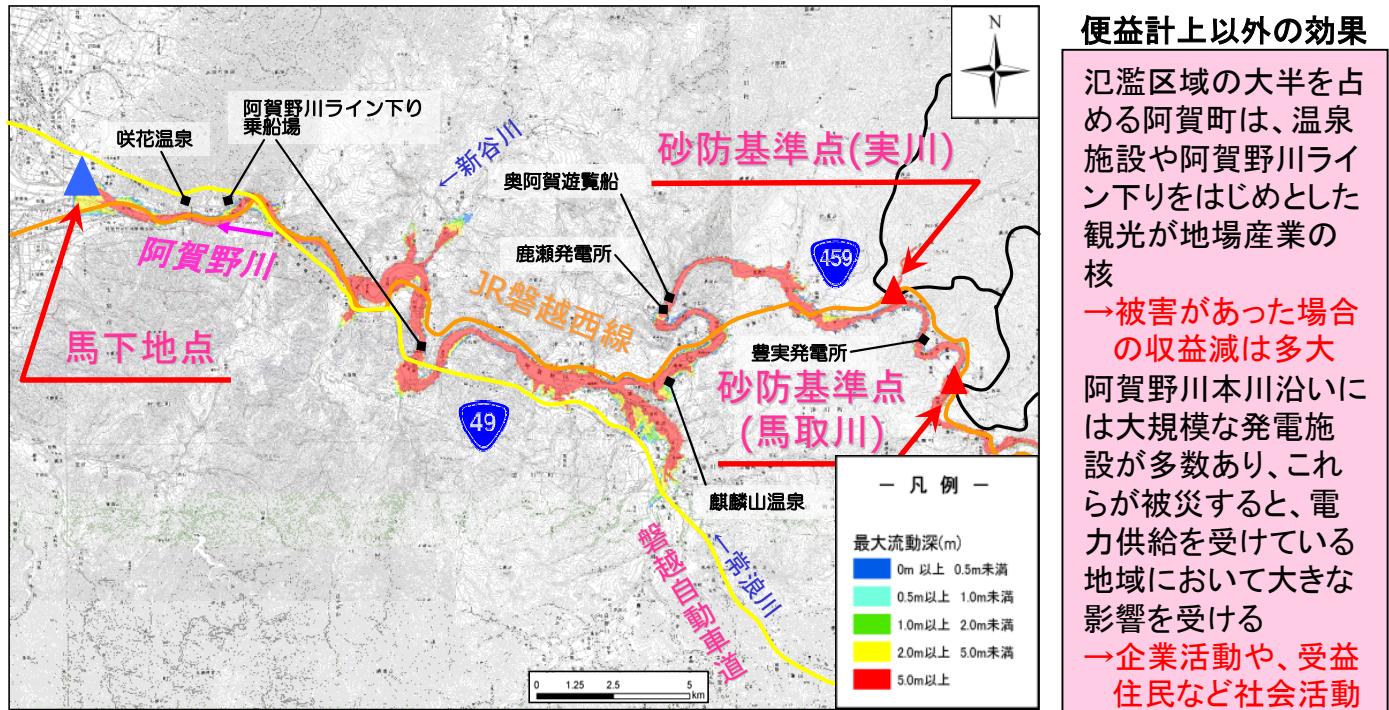
## (2) 災害時の影響（無施設時及び現時点での評価） ＜砂防基準点上流の被害想定＞

想定される規模の洪水による土砂流出が発生した場合、砂防基準点上流では、阿賀町の馬取、荒沢、小荒等の集落が、土砂堆積に伴う河床上昇による実川・馬取川の氾濫により被災する可能性がある。さらに国道459号も不通になるなど、社会経済活動に大きなダメージを与えることになり、羽越災害のような大きな被害を受けることが想定される。

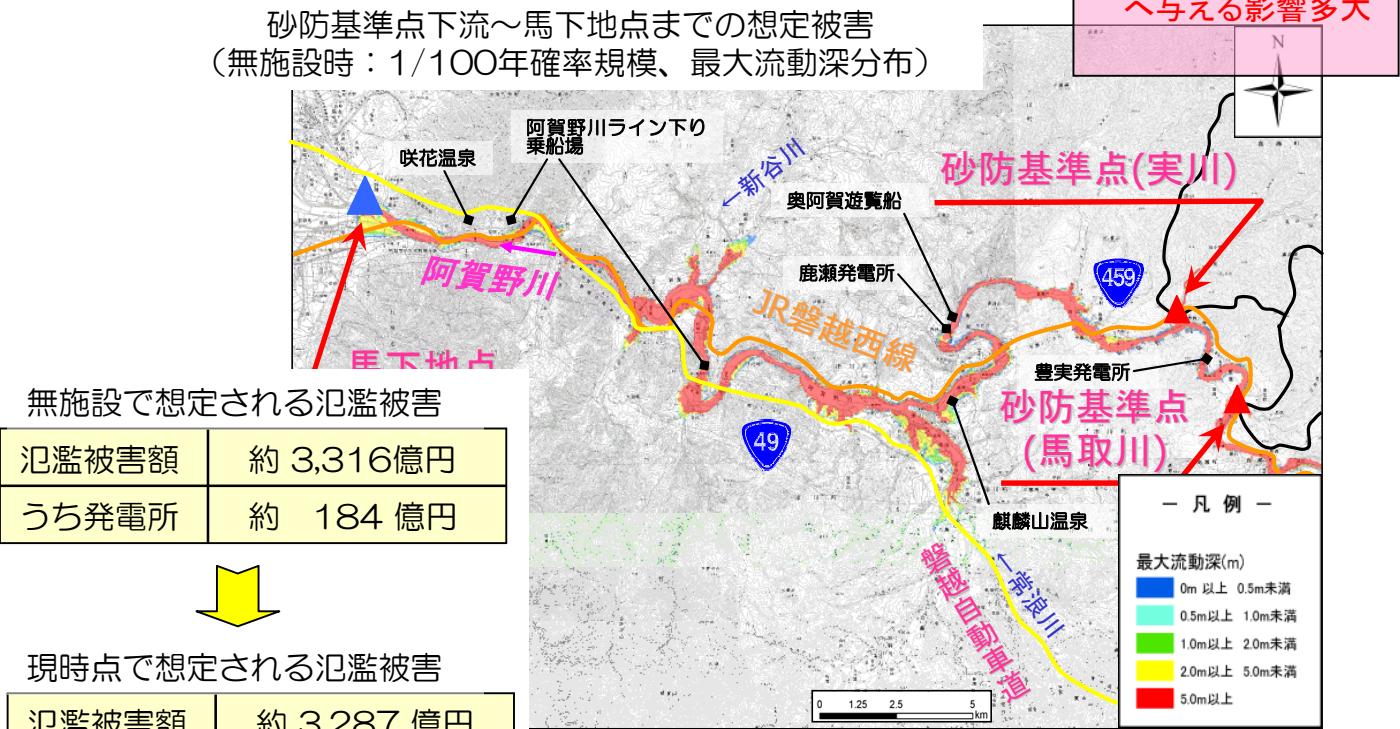


## ＜砂防基準点下流～馬下地点の被害想定＞

想定される規模の洪水による土砂流出が発生した場合、砂防基準点下流～馬下地点においても、阿賀野川の本川沿いの集落が、土砂堆積に伴う河床上昇による阿賀野川の氾濫により被災する可能性がある。さらに国道49号、459号、JR磐越西線も不通になるなど、社会経済活動に大きなダメージを与えることが想定される。



砂防基準点下流～馬下地点までの想定被害  
(無施設時：1/100年確率規模、最大流動深分布)

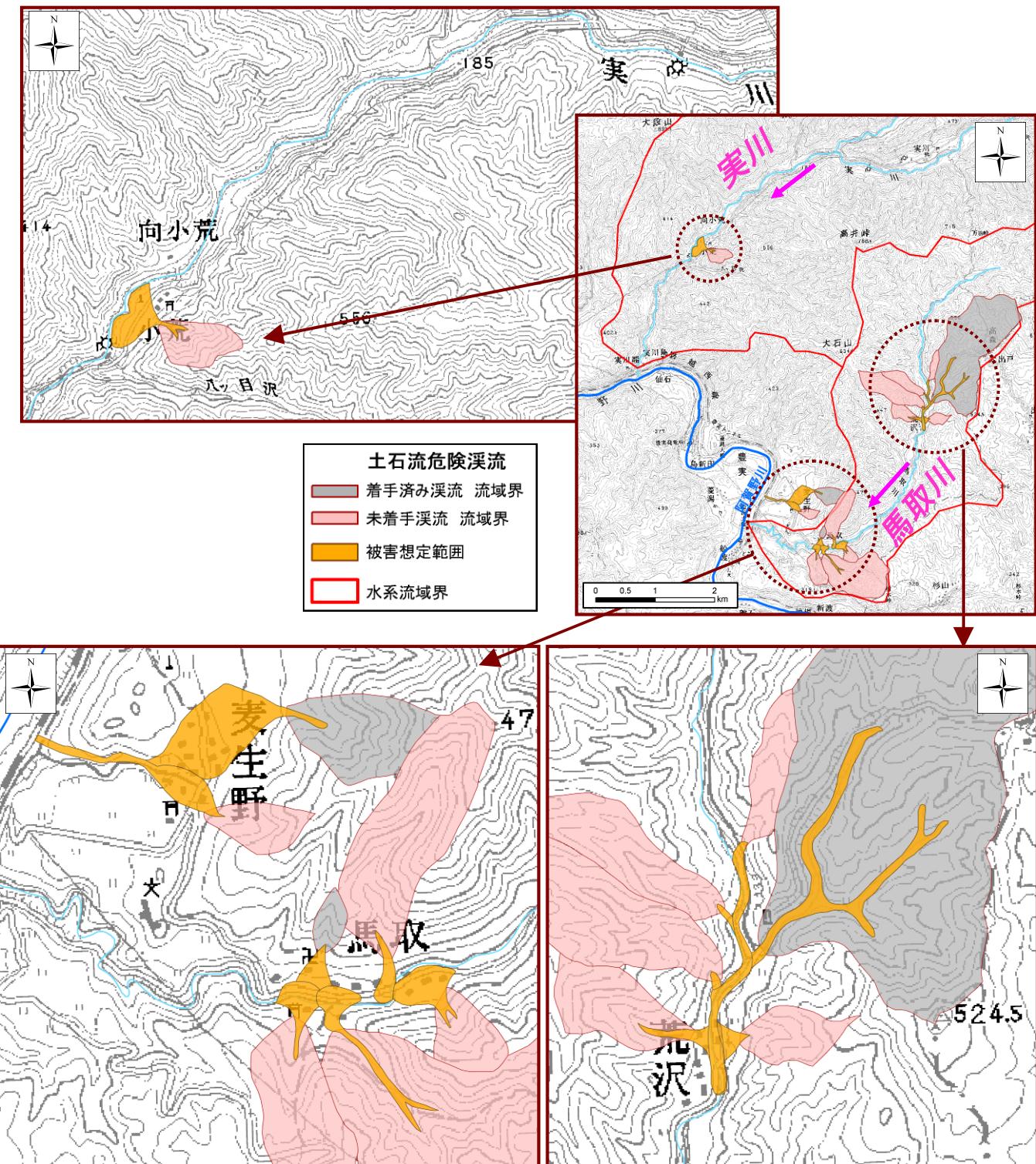


砂防基準点下流～馬下地点までの想定被害  
(現況施設時：1/100年確率規模、最大流動深分布)

## <土石流危険渓流による被害想定>

100年超過確率規模相当の降雨に伴う土石流が発生した場合、未整備の渓流では以下のような被害が想定される。

- 1.集落が壊滅的な被害を被る。
- 2.集落が孤立化し、救助や復旧が困難。

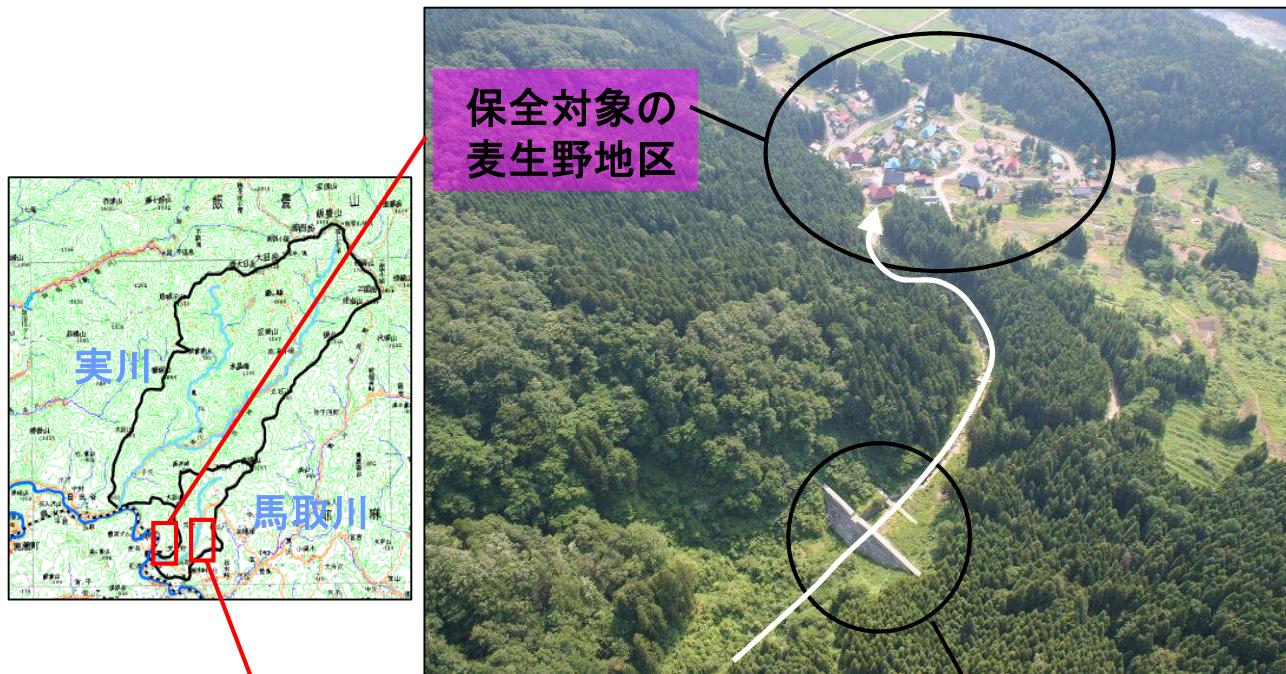


土石流危険渓流での想定被害

## 2) これまでに実施した事業の効果

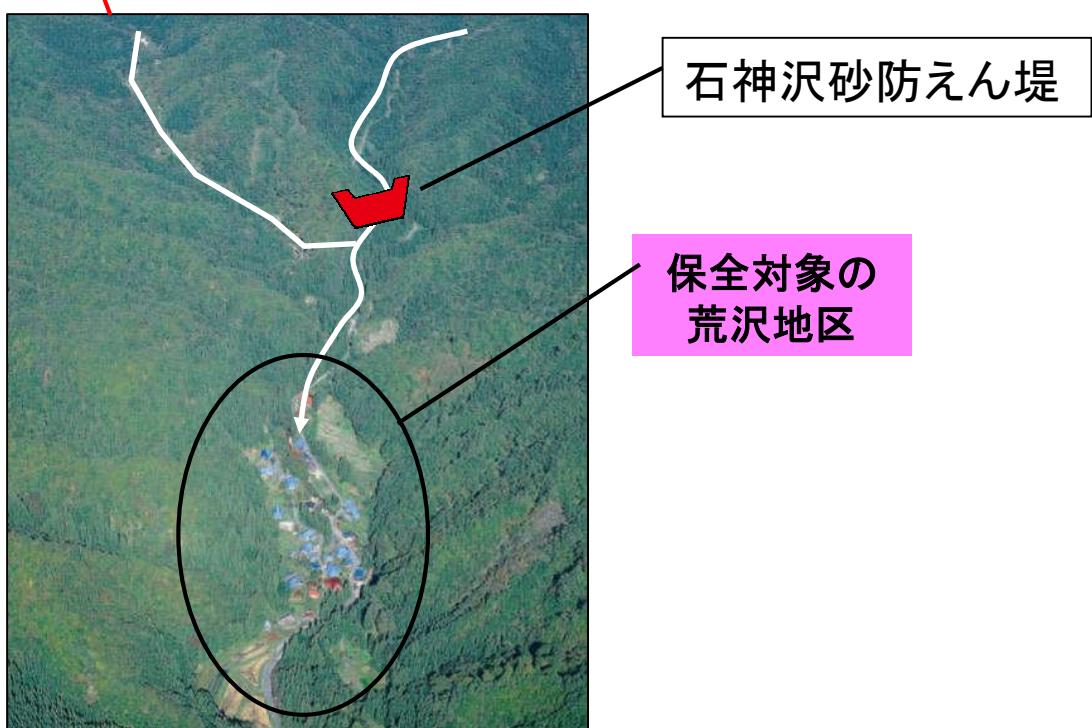
### ①地域の安全・安心な生活と発展への寄与

土石流危険渓流でのえん堤の整備により、渓流の緑が復元するとともに土石流による被害を防いでいる。地域の安全・安心な生活が保たれ、地域の発展に繋がっている。



砂防えん堤によって上流から発生する土砂、流木の流出を抑えることにより下流への被害を防いでいる。

砂防施設の整備により地域の安全、安心な生活が保たれている。



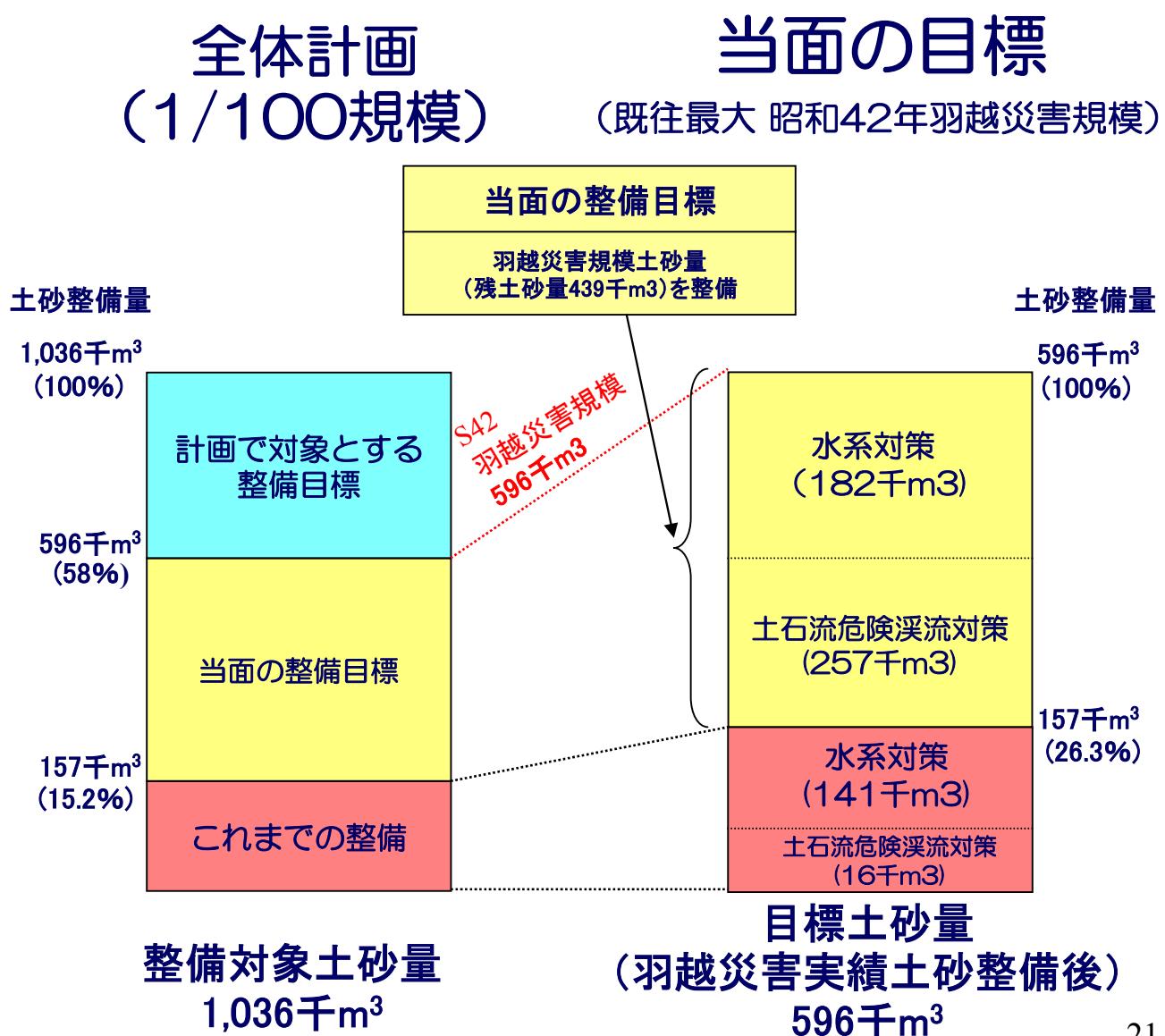
## 4. 今後の事業の進め方

### 1) 当面の目標

実川・馬取川流域は、昭和42年8月に発生した羽越災害によって、流域内に今もなお多量の不安定土砂が堆積し、土石流危険渓流も数多く抱えている。また、実川・馬取川流域は急峻な地形、脆弱な地質、多雨・多雪の影響により、土砂生産・流出の可能性が高い。

羽越災害では、流域内で多くの斜面崩壊が発生し、特に集落への土石流による被害が甚大であった。

このため実川・馬取川流域では、既往最大規模であった昭和42年の羽越災害での土砂生産に対する安全の確保を当面の目標として実施する。



## 2)コスト縮減の取り組み

### 残存型枠の使用

砂防えん堤工事の際に残存型枠を使用することで運搬コストの減少、解体不要やコンクリート打設後すぐの埋め戻し作業が可能ななどの工種縮減、工期短縮が見込まれる。また、型枠の廃材が出ないことで建設廃材の減少を図り、コストの縮減、環境への負荷低減を図っている。



今後もこれまで同様、事業を進める際にはコスト縮減に向けた努力を継続していく



《残存型枠の施工状況》

## 3)土砂災害防止教育への支援

### 地元住民を対象にした説明会の実施

土砂災害防止への取り組みとして、阿賀野川砂防スペシャルエンジニア(ASSE)による土砂災害危険箇所の点検や、地元住民を対象にした「土石流模型実験装置」を使った砂防えん堤等の役割についての説明会を実施することで地域の防災意識の向上を図るなどの防災教育への取り組みを行なっている。



今後もこれまで同様、砂防事業に対し地域の理解を得るための努力を継続していく



《土石流模型実験装置を使った説明会》

《危険箇所点検の様子》

## 5. 対応方針（原案）

### ①事業の必要性等に関する視点

実川・馬取川流域は、昭和42年8月に発生した羽越災害をはじめとして過去に土砂災害が発生しており、現在も、流域内は著しく荒廃しており、急峻な地形、脆弱な地質および多雨・多雪も影響して土砂生産・流出が続いている。また、河道には今もなお、大量の不安定土砂が堆積している。また、馬取川流域および阿賀野川の本川沿いには保全対象地区が存在するとともに、流域内には土石流発生の危険性が高い渓流が分布している。

豪雨時には、土石流発生や流出土砂による河床上昇に伴う下流域での洪水氾濫による被害発生の危険性は依然として高い、一度、土砂災害が発生すると下流域への広域的な被害とそれに伴う地域経済へ甚大な影響を及ぼす危険性が残されている。

したがって、今後とも流域の安全を図ることを目的に、流出土砂の調節機能を持つ砂防えん堤や土砂生産の抑制機能をもつ床固工等の砂防施設の整備が必要である。

事業説明会等で地元へ行くと、地域生活の拠点となる河川を中心とした里山を守る観点において、住民の砂防事業への期待は高い。

なお、実川・馬取川流域にて砂防事業を行った場合の費用対効果（計画規模時）は、事業全体で1.7、残事業で1.2である。

### ②事業の進捗の見込みの視点

昭和42年の羽越災害を経て、昭和53年に発生した災害を契機として昭和54年に実川流域・馬取川流域は直轄砂防区域に編入された。

これまで着実に進捗が図られてきたものの、計画規模の土砂流出に対する土砂整備進捗率は依然として15.2%と未だ十分な状況でない。

また、羽越災害時に顕著に発生した土石流災害を想定すると、現在でも土石流危険渓流の進捗率は21.4%と未だ十分な状況でない。

このため、今後、実川・馬取川流域においては、土石流危険渓流に対する整備を重点的に進め、土石流対策完了に向けて事業を実施し、これまでの砂防事業により築いてきた地域住民の信頼に答えていく必要がある。

近年では、平成16年と平成18年に大きな出水があり、土砂災害防止の観点から砂防事業推進に対する地域要望も高い。

### ③コスト縮減や代替案立案等の可能性の視点

残存型枠の利用を行い、工期短縮やコスト縮減、環境負荷低減を図っている。

## ○対応方針（原案）

### 対応方針（原案） 事業継続 (理由)

実川・馬取川流域内には集落が分布し、下流には重要な交通網が存在しており、土石流や出した土砂の影響による洪水・土砂氾濫などの危険性が高い。

このように、流域内の人命、資産を土石流被害や洪水被害から防御する実川・馬取川砂防事業は、地域の安全・安心を確保し、地域発展の基盤となる根幹的社會資本整備事業である。特に、当面の目標である羽越災害規模の土砂生産に対する安全の確保を目的とした、残事業の進捗を図る必要がある。また、地域からも阿賀野川水系における砂防事業の促進を要望されている。

従って、本事業は継続が妥当である。