

(再評価)

資料 2 - 2 - ①
関東地方整備局
事業評価監視委員会
(平成22年度第5回)

富士川水系直轄砂防事業

説明資料

平成22年11月4日

国土交通省関東地方整備局

(再評価)

富士川水系直轄砂防事業

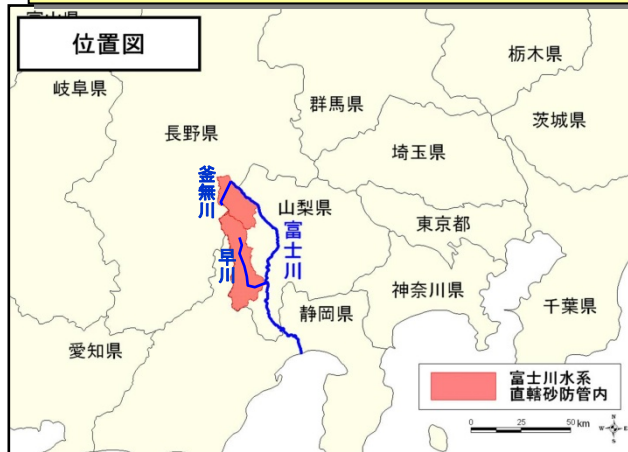
説明資料

目次

1. 流域の概要	1
2. 事業の進捗状況	4
3. 費用対効果の分析	10
4. コスト縮減の取り組み	13
5. 再評価の視点	14
6. 再評価における都道府県への意見聴取	15
7. 対応方針（原案）	16

1. 流域の概要 1) 流域の特徴

富士川は三大急流の1つです。南アルプスの鋸山(2,685m)を源にした釜無川が甲府盆地で笛吹川と合流し、富士川本川となります。また、山梨県南部の身延町で、北岳(3,192m)と間ノ岳(3,189m)を源にした早川と合流します。



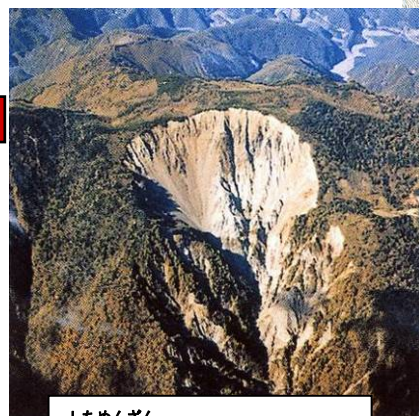
長野県、山梨県の県境に分布する大規模崩壊地



大樽沢付近の土砂流出状況



富士川流域付近の構造線



しちめんざん
七面山の崩壊(春木川流域)



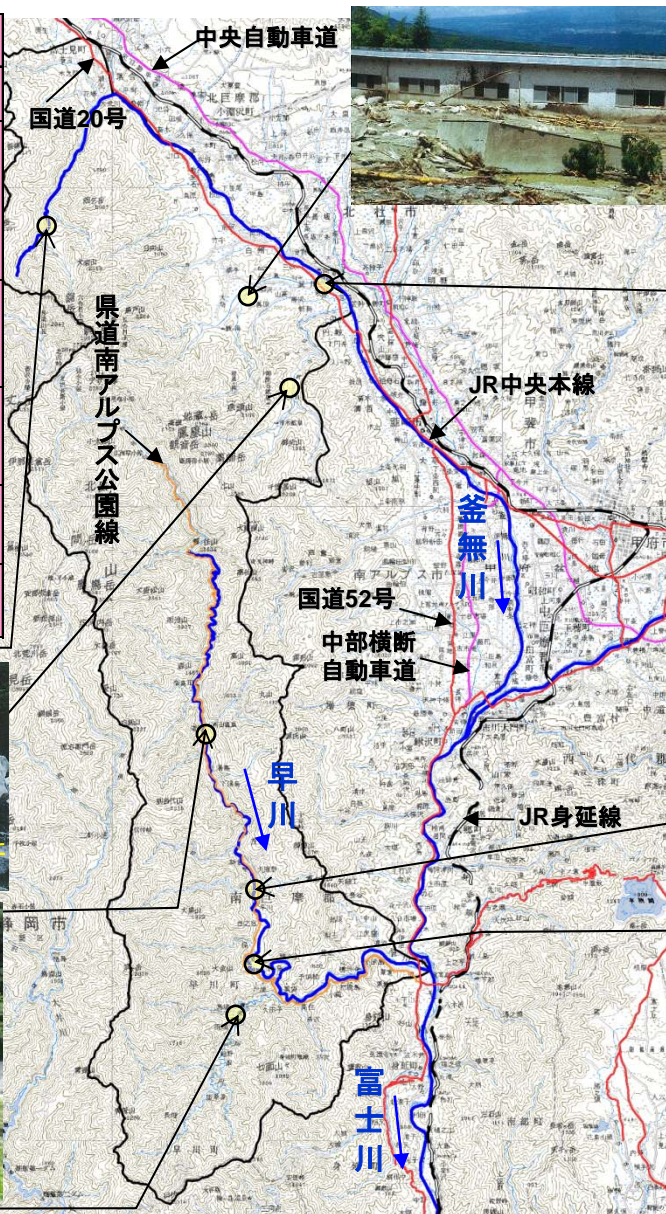
早川上流の荒廃状況

- 富士川は2,000mを遙かに超える山々を源とする急流河川で、非常に急峻な地形を呈しています。
- 流域内を糸魚川-静岡構造線が縦断し、基岩には亀裂が多く、風化作用を受けているため、極めて脆い地質で形成されています。
- 荒廃地や大規模崩壊地が流域の大部分を占め、土砂の生産・流出が活発です。
- 釜無川上流域の大規模崩壊地は長野県と山梨県の両県に分布し、工事の調整等が非常に困難であること、急峻な地形と脆弱な地質により土砂生産・流出が活発であり対策には高度な技術と多大な費用を要することから、昭和35年から直轄砂防事業として事業を実施しています。

1. 流域の概要 2) 主要な災害

富士川は2,000mを遥かに越える山々を源とする急流河川であり、加えて流域内は、脆くて崩れやすい地質で形成されていることから、多くの土砂災害が発生しています。⇒昭和34年、57年に**甚大な被害をもたらした土砂災害が発生**

発生年	日雨量 (観測所)	被害状況
明治40年 (1907年)	—	8月の台風による洪水・土砂氾濫 ・山梨県内では死者233名、家屋全半壊11,923戸
昭和34年 (1959年)	208mm (日向山) 312mm (奈良田)	8月の台風7号による洪水・土砂氾濫 ・富士川流域では、土石流や崩壊による甚大な被害が発生。死者90人、家屋全半壊6,536戸 ・西山温泉(早川町)では宿泊客232名が孤立。ヘリコプターで救出 9月の台風15号(伊勢湾台風)により被害拡大 ・富士川流域では、死者15人、家屋流出40戸、家屋全半壊3,441戸
昭和57年 (1982年)	391mm (日向山) 372mm (野呂川)	8月の台風10号による洪水・土砂氾濫 ・富士川流域では、土砂災害が多発 ・早川町、芦安村等では集落が孤立
平成元年 (1989年)	—	8月の台風17号による天然ダム決壊 ・御池ノ沢から流出した土砂が雨畑川本川を一時的に堰き止め天然ダムを形成。 ・その後、天然ダムの決壊により、多量の土砂が雨畑湖に流入。
平成12年 (2000年)	—	9月の台風14号による洪水・土砂氾濫 ・浸水家屋627戸、山・崖崩れ68ヶ所の被害が発生。 ・被害総額は約88億円 死者0名。
平成13年 (2001年)	—	9月の台風15号による洪水・土砂氾濫 釜無川上流で大規模な崩壊が発生し、一部が河道を閉塞。



S57年災害
土石流で
被災した
宿泊施設



S34年災害 土石流流下後の市街地
(北杜市牧原地区)



S34年災害
土石流で被災
した人家
(新宮川付近)



S57災害
交通途絶による集落の孤立化



H13.9 斜面崩壊により河道が一部閉塞(釜無川本川)



S57年災害 土石流で流出した巨礫(推定1,000t)(小武川)



S57年災害 土石流で被災した人家(雨畑地区)

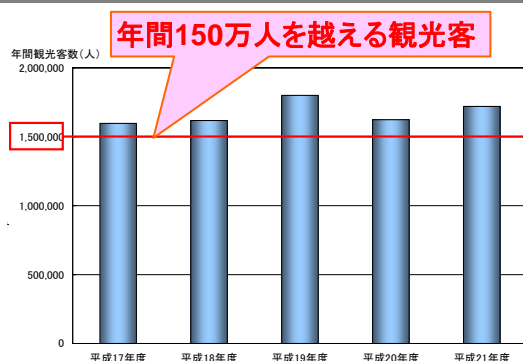
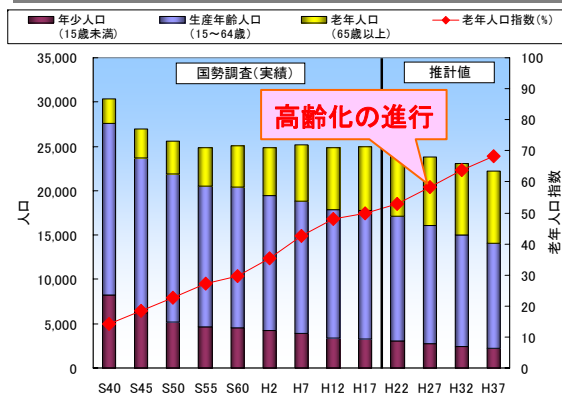


H22.7 斜面崩壊で寸断された県道南アルプス公園線

1. 流域の概要

3) 事業を巡る流域の特性

- 流域内では、65歳以上の老年人口の割合が増加傾向にあり、**災害時要援護者が増加**しています
- 南アルプスの豊かな自然**を背景に、流域内には温泉、キャンプ場などの観光地が多く分布しています。また、南アルプスへの主要な登山基地でもあり、**観光産業が地域経済の一翼**を担っています。
- 流域内には地域の主要な集落が点在し、下流域にも**多くの自治体が存在**します。また、国道20号や県道南アルプス公園線などは生活や観光に利用され、**地域社会に欠かせない重要な交通網**が整備されています。
- 山梨県はミネラルウォーターの生産量が日本一を誇るなど、**豊富で良質な地下水を利用した食品・飲料水企業の工場進出が盛ん**です。また、**多くの水力発電設備(発電所、取水施設等)**があり、**急峻な地形(落差)と豊富な水量を利用した重要な電力供給源**となっています。これらは、**地域経済に大きく貢献**していますが、主要支川の河道沿いや扇状地上に立地するために、豪雨時は土砂災害の危険性と隣り合わせとなります。

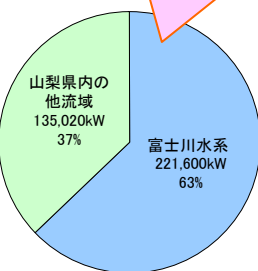


富士川流域への観光客数の推移

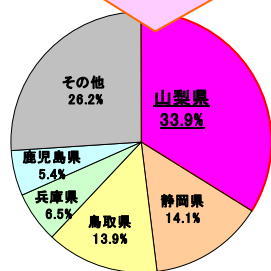


富士川流域の人口推移
【富士見町、北杜市白州町・武川町、早川町、身延町】

山梨県内の全水力発電能力の6割を占める



山梨県はミネラルウォーター生産数量日本一(流域内で多くの企業が操業)



富士川流域の水力発電所が山梨県内に占める割合(許可最大出力の合計値)

2009年の都道府県別ミネラルウォーター生産量



2. 事業の進捗状況 1) 砂防事業の目的

■砂防事業の目的

崩壊地等から出水により流出する土砂を制御し、下流河川での大量の土砂堆積による氾濫(洪水・土砂氾濫)を防止します。

(併せて、土石流から直下流の人命や財産を保全します。)

<施設整備前>

崩壊地からの土砂生産



釜無川上流の崩壊地からの土砂生産

土砂の流出

土石流による家屋等の被害



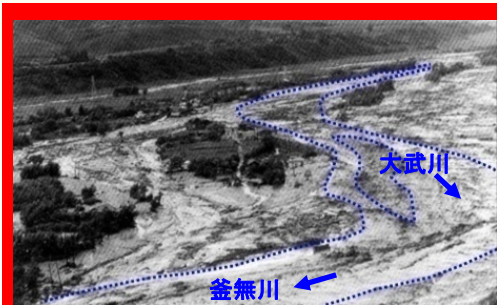
S57年災害時に土石流で被災した宿泊施設

河床・河岸の浸食

破堤

土砂の堆積

土砂堆積による洪水・土砂氾濫



土砂流出に伴う洪水・土砂氾濫 (S34年災害)

土砂流出による洪水・土砂氾濫のイメージ

流出土砂で河床上昇することにより、水位が上昇し、堤防が破堤



2. 事業の進捗状況 2) 砂防事業の効果 (1/2)

砂防堰堤、山腹工や床固工等の施設を整備し、下流河川での土砂流出に伴う洪水・土砂氾濫の被害を防止・軽減します。(併せて、土石流の被害を防止・軽減します。)

<施設整備後>

②山腹工

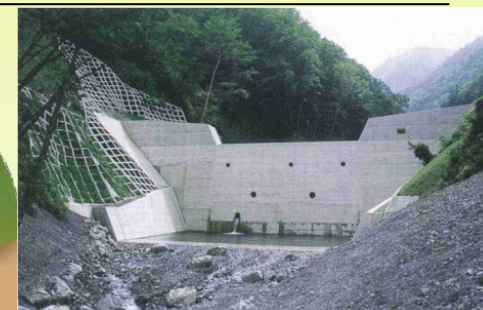
荒廃斜面を安定させて、新たな崩壊の発生や崩壊地が拡大するのを防止し土砂の生産を抑制します。また、植生の回復を図ります。



②山腹工の事例
(釜無川上流)

①砂防堰堤

- ・土砂の流出を抑制・調節し、下流河川での洪水・土砂氾濫を防止します。
- ・土石流を捕捉・抑制し、流域内の土砂や流木の流出による被害を防止します。



①砂防堰堤の事例
(本谷第四砂防堰堤)



③床固工、護岸工の事例
(大武川床固群)

③床固工、護岸工等

河床・河岸の安定を図るとともに、流下断面を確保して氾濫を抑制します。

2. 事業の進捗状況 2) 砂防事業の効果 (2/2)

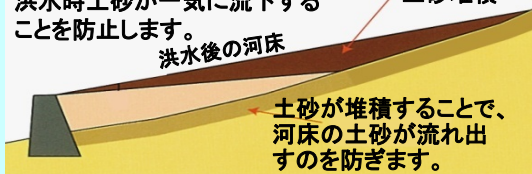
【砂防施設の機能】

■砂防堰堤

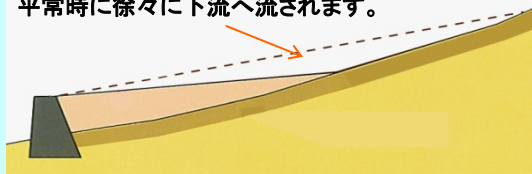
土砂堆積により、山腹の崩壊、河床からの土砂の流出を防止します。



堆砂後も河道の勾配が緩くなり、洪水時土砂が一気に流下することを防止します。



洪水時に堆積した土砂は、平常時に徐々に下流へ流されます。

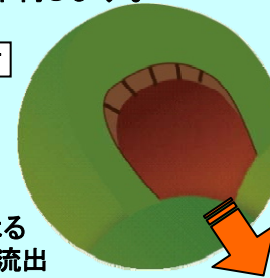


■山腹工

山腹工により荒廃斜面を安定させて、新たな崩壊の発生や崩壊地が拡大するのを防止し、土砂の生産・流出を抑制します。

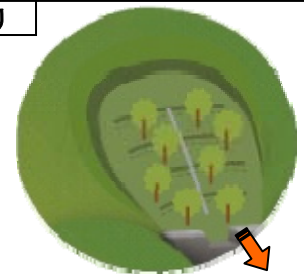
山腹工整備前

斜面崩壊による土砂の生産・流出



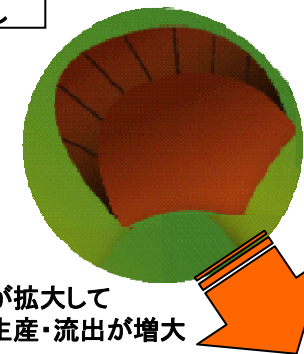
山腹工あり

土砂の生産・流出が減少



山腹工なし

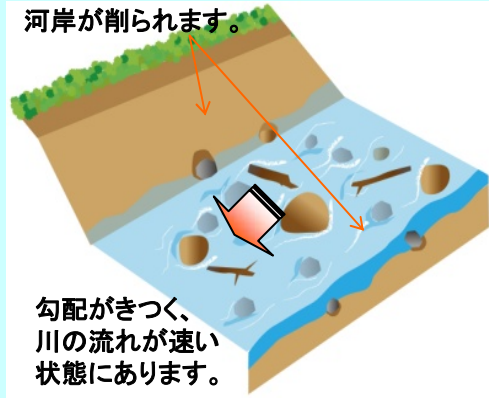
崩壊地が拡大して土砂の生産・流出が増大



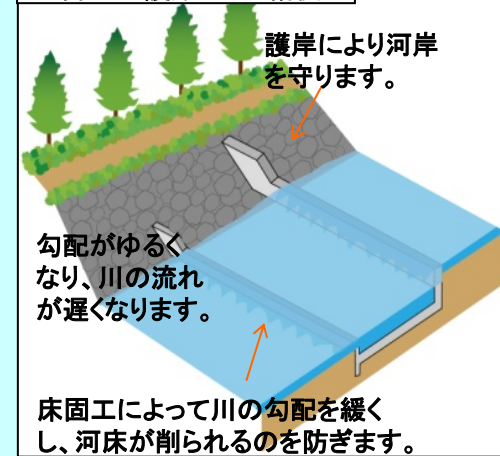
■床固工・護岸工

床固工によって川の勾配を緩くし、河床が削られるのを防ぎます。また、護岸工により河岸を守ります。

床固工・護岸工 整備前



床固工・護岸工 整備後



2. 事業の進捗状況 3) 富士川水系の砂防事業

■富士川水系における砂防事業の目的

150年に一度の豪雨に対して、下流河川での土砂流出に伴う洪水・土砂氾濫を防止します。
(併せて、土石流から人命や財産を保全します。)

$$\text{計画流出土砂量} - \text{計画許容流砂量} = \text{整備対象土砂量}$$

【計画流出土砂量】

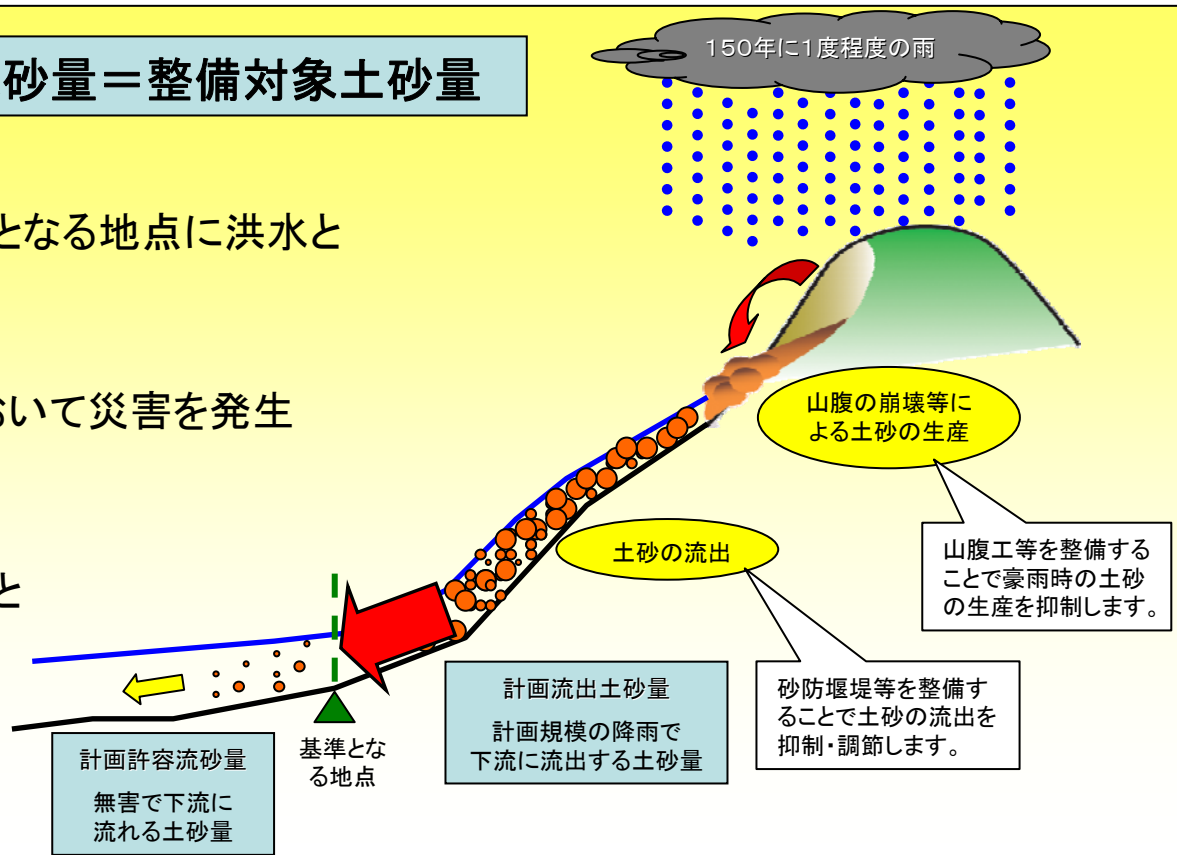
計画規模の豪雨時に、計画の基準となる地点に洪水とともに流出してくる土砂量です。

【計画許容流砂量】

計画の基準となる地点より下流において災害を発生させることなく流れる土砂量です。

【整備対象土砂量】

計画規模の豪雨時に、計画の基準となる地点より下流に、洪水とともに流出する土砂を無害に流下させるため、砂防堰堤や山腹工等で抑制・調節する必要がある土砂量です。



■整備計画(今後30年間)

下流河川での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とともに、土石流から人命や財産を保全します。

特に富士川上流域(釜無川流域)では砂防施設の整備を概ね完了させます。

整備対象土砂量	整備済土砂量 (H22時点)	今後30年間で整備する土砂量
48,917千m ³	14,896千m ³	11,804千m ³

2. 事業の進捗状況

4) これまでの整備状況

■これまでの整備状況

土砂整備状況

整備済土砂量 14,896千m ³	今後30年間の 整備土砂量 11,804千m ³	残りの整備土砂量 22,217千m ³
---------------------------------	---	-----------------------------------

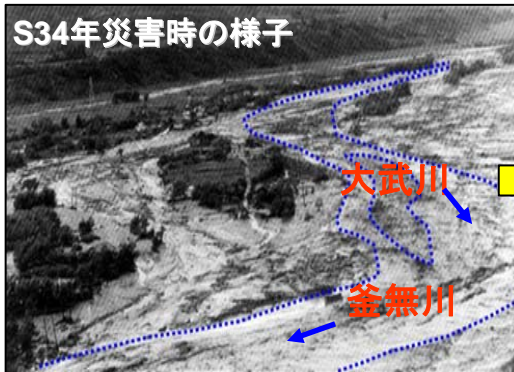
今後10年間の 整備土砂量 3,307千m ³	今後11年～30年 までの整備土砂量 8,497千m ³
--	---

施設整備状況

工種	完成施設 (H22年度末)
砂防堰堤	223基
床固工	293基
山腹工	11.04ha
護岸工	40,376m

これまでに整備された施設例

○床固工による保全事例



○砂防堰堤による土石流の捕捉事例



ソフト対策の推進

○防災訓練等の実施



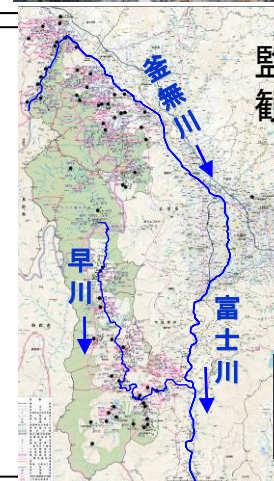
○土砂災害に関する監視観測網の整備



危険箇所の監視設備



気象等基礎情報の観測



監視・観測網の整備

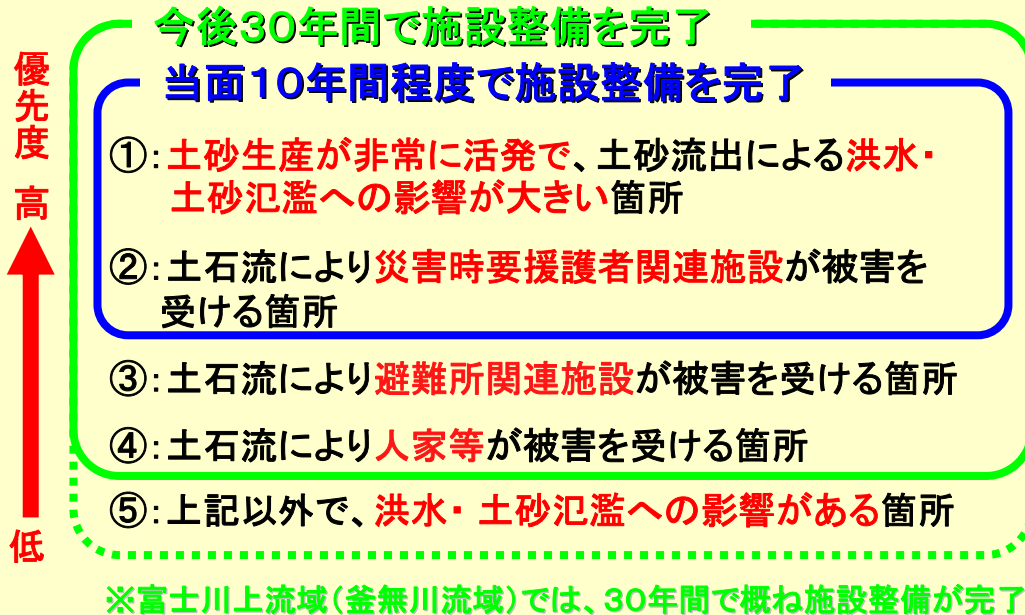
凡例

● 監視観測施設

2. 事業の進捗状況 5) 事業進捗の見込み

■今後の事業実施の考え方

洪水・土砂氾濫を防止するために必要な砂防施設のうち、今後10年間及び30年間に、以下に示す優先度の高い箇所について重点的に施設整備を進めます。

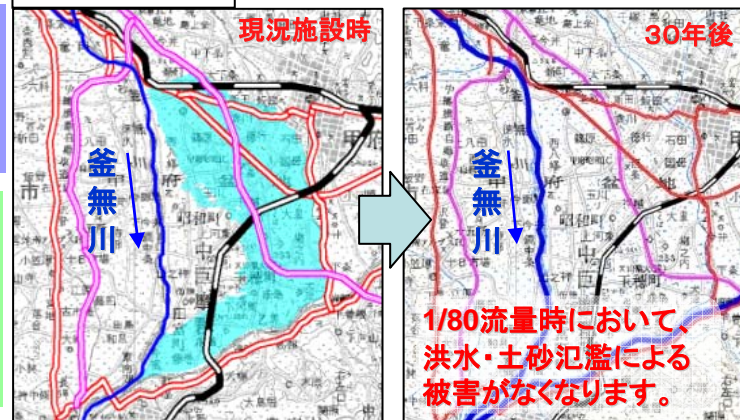
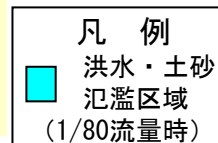
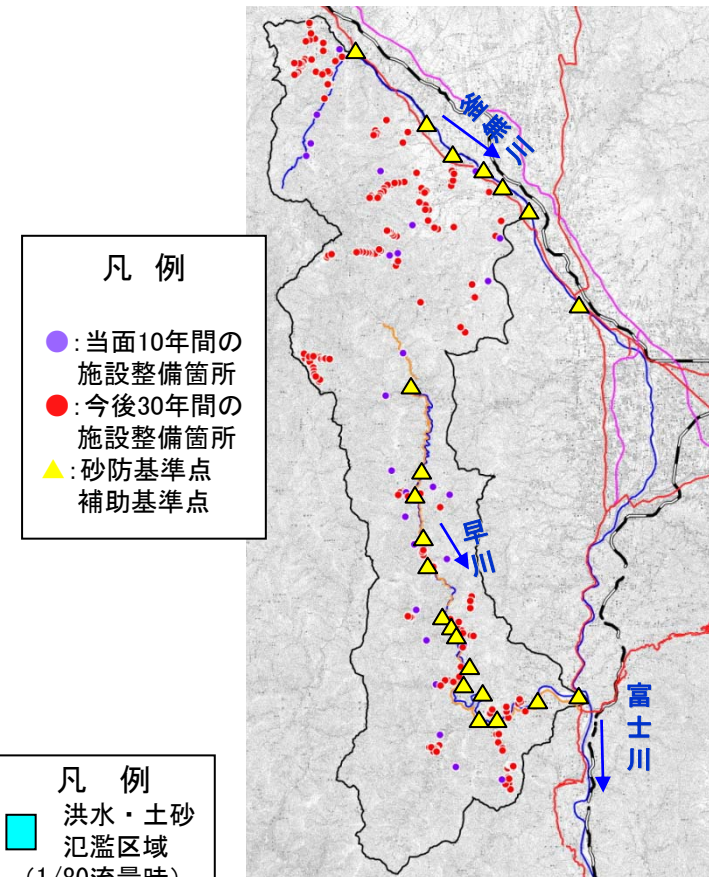


■当面10年間程度の事業効果

洪水・土砂氾濫に対する安全度が向上するとともに、流域内の災害時要援護者関連施設(2箇所)を土石流から保全します。

■今後30年間の事業効果

洪水・土砂氾濫範囲が14km²縮小し、安全度が向上するとともに、土石流から災害時要援護者関連施設のほか、避難所関連施設(16箇所)、人家等(約450戸)を保全します。



3. 費用対効果の分析 1) 算出の流れ、方法

●**流域対策(洪水・土石流氾濫被害)**
計画規模の洪水及び発生確率が異なる洪水規模で氾濫シミュレーションを実施し、想定氾濫区域を求めた。

●**土石流危険渓流対策(土石流被害)**
土石流危険渓流の氾濫区域を想定氾濫区域として設定した。

確率規模別に想定氾濫区域の被害額を算出した。

●**直接被害**

- ・一般資産被害(家屋、家庭用品、事業所資産等)
- ・農作物被害
- ・公共土木施設被害
- ・人的被害

●**間接被害**

- ・営業停止損失
- ・家庭における応急対策費用
- ・事業所における応急対策費用
- ・土砂除去費用軽減

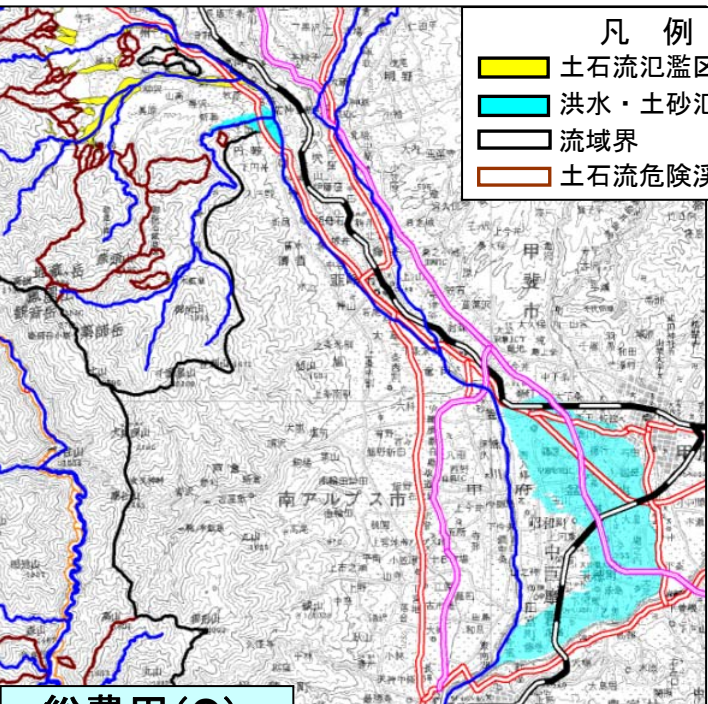
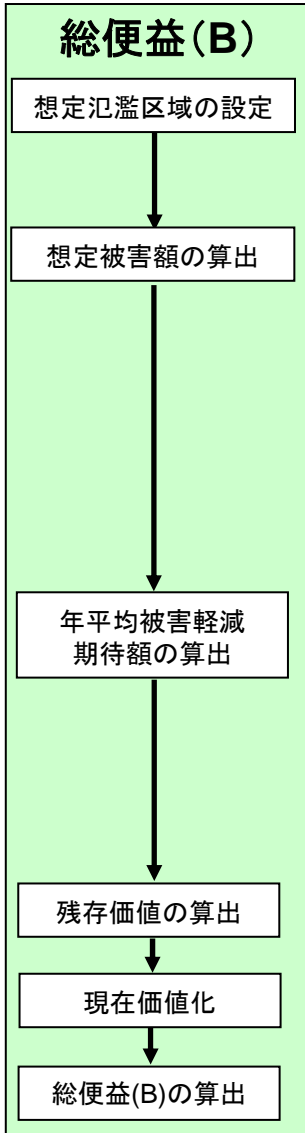
●**被害軽減額**
事業を実施しない場合(without)と事業を実施した場合(with)の差分を被害額とする。

●**年平均被害軽減期待額**
確率規模別の被害軽減額に発生確率を乗じ、計画規模まで累計することにより算出した。

砂防施設構造物、用地の残存価値を求めた。

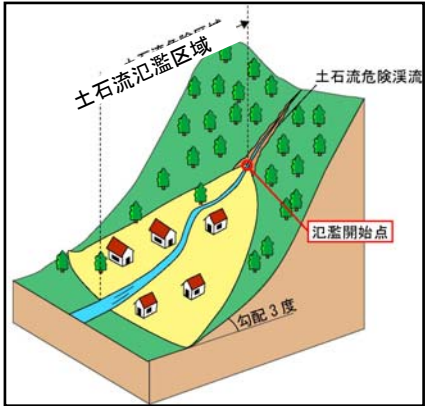
社会的割引率(年4%)を用いて評価時点価格に現在価値化した。

今後30年の事業期間に加え、事業完了後50年間を評価対象期間として、年平均被害軽減期待額に各年の事業進捗率を乗じた総額に残存価値を加えて総便益(B)とした。

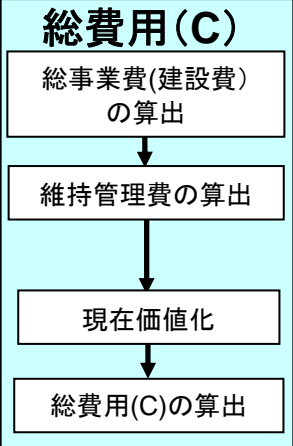


凡例

- 土石流氾濫区域
- 洪水・土石流氾濫区域
- 流域界
- 土石流危険渓流



土石流氾濫区域模式図



事業着手時から現在までの実績事業費を合算して既投資事業費を算出した。既投資事業費に、概算事業費から算定した残事業費を加え、総事業費を算出した。

事業完了後50年間の評価期間における維持管理費を計上した。維持管理費は、直近5年間で要した点検、補修費用等の実績を平均して用いた。

社会的割引率(年4%)及びデフレータを用いて評価時点価格に現在価値化した。

費用対効果(B/C)の算出

3. 費用対効果の分析 2) 被害額の算出方法

便益項目		算出方法と根拠 *1)治水経済調査マニュアル(案)より *2)土石流対策事業の費用便益分析マニュアル(案)より	対象区域	
直接被害	一般資産被害	家屋	被害額 = (家屋戸数) × (平均床面積) × (評価単価) × (被害率) ^{1), 2)}	土石流及び洪水・土砂氾濫区域に適用
		家庭用品	被害額 = (世帯数) × (評価単価) × (被害率) ^{1), 2)}	
		事業所資産	被害額 = (被害従業員数) × (評価額) × (被害率) ^{1), 2)}	
		農漁家所資産	被害額 = (農漁家戸数) × (評価額) × (被害率) ^{1), 2)}	
	農作物被害	被害額 = (耕地面積) × (単位面積あたり出来高) × (被害率) ^{1), 2)}		
	公共事業施設等被害	公共事業施設等被害額 = 一般資産被害額 × 公共土木施設等被害額の一般資産被害額に対する比率 ¹⁾ 公共事業施設等被害額 = (施設数) × (標準床面積) × (単位面積あたり標準単価) × (被害率) ²⁾		
	人的被害	被害額 = (被害者数) × (生産原単位) ²⁾	土石流氾濫区域に適用	
間接被害	営業停止損失		被害額 = (従業員数) × ((営業停止日数 + 停滞日数) / 2) × (付加価値額) ^{1), 2)}	土石流及び洪水・土砂氾濫区域に適用
	応急対策費用	家庭における応急対策費用(清掃労働対価)	清掃労働対価額 = (世帯数) × (代替活動等支出負担単価) ^{1), 2)}	
		家庭における応急対策費用(代替活動等に伴う支出増)	代替活動等に伴う支出増 = (世帯数) × (代替活動等支出負担単価) ^{1), 2)}	
		事業所における応急対策費用	事業所における応急対策費用 = (被害事業所数) × (代替活動等支出負担単価) ^{1), 2)}	
土砂除去費用		土砂除去費用 = (氾濫土砂量) × (土砂除去費用単価)		

3. 費用対効果の分析

3) B/C算出結果

●砂防事業に関する総費用(C)

砂防施設の建設費と維持管理費を計上しました。

全体事業に対する総費用(C)	
①建設費	6, 160. 5億円
②維持管理費	8. 1億円
③総費用(①+②)	6, 168. 6億円

残事業に対する総費用(C)	
①建設費	834. 5億円
②維持管理費	1. 1億円
③総費用(①+②)	835. 6億円

※ 社会的割引率(年4%)及びデフレーターを用いて現在価値化を行い費用を算定

●砂防事業に関する総便益(B)

砂防事業に係る便益は、洪水・土砂氾濫及び土石流氾濫区域において想定される被害軽減額と施設や用地の残存価値を計上しました。

全体事業に対する総便益(B)	
④被害軽減効果	7, 419. 2億円
⑤残存価値	9. 5億円
⑥総便益(④+⑤)	7, 428. 7億円

残事業に対する総便益(B)	
④被害軽減効果	937. 3億円
⑤残存価値	1. 4億円
⑥総便益(④+⑤)	938. 7億円

※ 被害軽減効果は、砂防施設の整備によって防止しうる洪水・土砂氾濫や土石流被害額(一般資産、農作物等)を便益として算定

※ 残存価値は、砂防施設については法定耐用年数による減価償却の考え方を用いて、また土地については用地費を対象として評価期間終了後の現在価値化を行って算定

●算出結果(費用便益比)

$$B/C = \frac{\text{便益の現在価値化の合計} + \text{残存価値}}{\text{建設費の現在価値化の合計} + \text{維持管理費の現在価値化の合計}} = \begin{matrix} \text{全体事業} & 1.2 \\ \text{残事業} & 1.1 \end{matrix}$$

4. コスト縮減の取り組み

巨石張り工法、砂防ソイルセメント等を採用し、**コストの縮減**に取り組んでいます。

【大武川合流部護岸工事の事例】

現地で発生した巨石を床固工の表面に石張りとして採用することにより、骨材量、セメント量の削減を図りました。

工事費 75百万円から70百万円に縮減
(縮減額 5百万円、縮減率約8%)



巨石張り工法(大武川床固群)



巨石張り工法の近景

【黒川下流護岸工事の事例】

現地発生材にセメントを添加・混合した材料を用いて、残土量、骨材量、セメント量の削減を図りました。

工事費 142百万円から123百万円に縮減
(縮減額 19百万円、縮減率約16%)



ふるい分け



材料混合



施工状況

5. 再評価の視点

①事業の必要性等に関する視点

1)事業を巡る社会情勢等の変化

- 近年、高齢化に伴い災害時要援護者が増加しており、事業の必要性は、より高まっています。
- 荒廃した山腹の緑を復元することで、ひいては低炭素社会の実現に向けたCO2排出量の削減にも寄与しています。
- 流域内には、国道20号などの重要幹線が存在しており、土砂災害が発生すると地元産業や物流への影響が懸念されます。また、早川渓谷内の唯一の幹線道路である県道南アルプス公園線は、被災すると地元住民や観光客の孤立化が生じるため、地域住民・観光客の安全を確保するために砂防施設の整備が必要です。
- 流域内では、地下水を利用した食品・飲料水産業、自然の落差を利用した水力発電が盛んで、南アルプスの豊かな自然を背景とした観光地でもあることから、土砂災害が発生した場合、これらの産業や施設が被災すると、地域の経済活動に大きな影響がでることが想定されます。
- 土砂流出による洪水・土砂氾濫により、山梨県の文化・経済の中心である甲府盆地等では、甚大な被害が想定されます。従って、下流域の市街地の安全を守るためにも、砂防施設の整備が必要です。

2)事業の投資効果等の変化

費用対効果分析では、評価基準年を平成22年に設定し、現在価値化しました。

※現在価値化した値

平成22年度評価時	B/C	B(億円)※	C(億円)※
富士川水系直轄砂防事業	1.1	939	836

②事業の進捗見込みの視点

- 急峻な地形、脆い地質構造など極めて厳しい制約条件下での事業ですが、新技術の積極的導入により、着実に砂防事業を実施しているところです。
- また、砂防事業に対する地域の要望は大きく、今後も着実な事業の進捗が望まれています。

③コスト縮減や代替案立案等の可能性の視点

- 新技術の採用等により工事におけるコスト縮減や環境に配慮した施設整備を進めています。また、砂防堰堤などのハード対策に加え、警戒避難体制の支援を行うソフト対策の推進を図っています。
- 代替案として人家等(想定被災世帯数:約16千戸)の移転も考えられますが、流域内の居住者を全て移転させることは現実的ではないと考えています。加えて、南アルプスの豊かな自然環境に根ざした産業が発達しており、これら産業の移転についても現実的ではないと考えられます。

6. 再評価における都道府県への意見聴取

- ・再評価における都道府県の意見は下記のとおり

都道府県	再評価における意見
山梨県	富士川流域は、地形が急峻で地質が脆弱なため、大規模崩壊地が多数分布し、活発な土砂供給が続いており、過去にも大きな土砂災害が発生している。富士川水系直轄砂防事業は、流域内での土石流災害や下流域での洪水・土砂氾濫災害を防止し、地域の安心・安全を確保するために貢献しており、緊急性の高い箇所から重点的な事業の推進をお願いします。
長野県	事業の継続を図るとともに、引き続きコスト縮減に努め、効果が早期に発現されるよう事業の着実な推進をお願いします。

7. 対応方針（原案）

- 流域全体の砂防事業を継続的に進め、総合的な土砂災害対策を推進し、安全・安心・ゆとりのある地域づくりの支援を図る必要があります。
- 富士川水系直轄砂防事業は継続が妥当と考えています。