

(再評価)

資料 2 - 3 - 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)

利根川水系直轄砂防事業 (利根川)

説明資料

平成22年11月4日
国土交通省 関東地方整備局

利根川水系直轄砂防事業 (利根川)

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. コスト削減の取り組み	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

- 利根川水系の直轄砂防事業区域を流れる片品川、烏川、吾妻川、神流川の各流域は、平均河床勾配がいずれも1/20～1/60程度となっており、流域内は非常に**急峻な地形**を呈しています。
- 流域内には、浅間山、草津白根山、日光白根山等の火山も多く、流域の広い部分が火山噴出物に覆われるほか、断層が多く破碎の進んだ地域もあり、**脆弱な地質**で形成され、土砂の生産・流出が活発です。
- 火山や急峻な地形と脆弱な地質を有する利根川流域は、土砂生産・流出が活発であり、**下流都県を保全するため、また高度な技術と多大な費用**を要するため、直轄砂防事業として事業を実施しています。

荒廃の進むガラシ沢



草津白根山付近の荒廃状況



河川の流域面積及び流路延長

諸元	流域面積 (km ²)	平均河床 勾配
片品川	603.2	1/60
烏川	252.6	1/55
吾妻川	442.7	1/37
神流川	323.8	1/20



吾妻川で発生した大規模崩壊



平成21年2月 浅間山の噴火状況



烏川源頭付近の荒廃状況



日光白根山付近の荒廃状況



1. 流域の概要

2) 主要な災害

火山噴出物等による脆弱な地質と急峻な地形から、豪雨時には山腹崩壊や土石流が頻発し、過去に多くの**土砂災害**が発生しています。

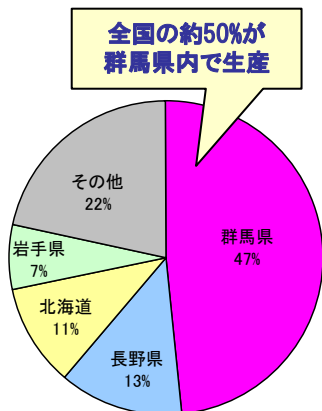
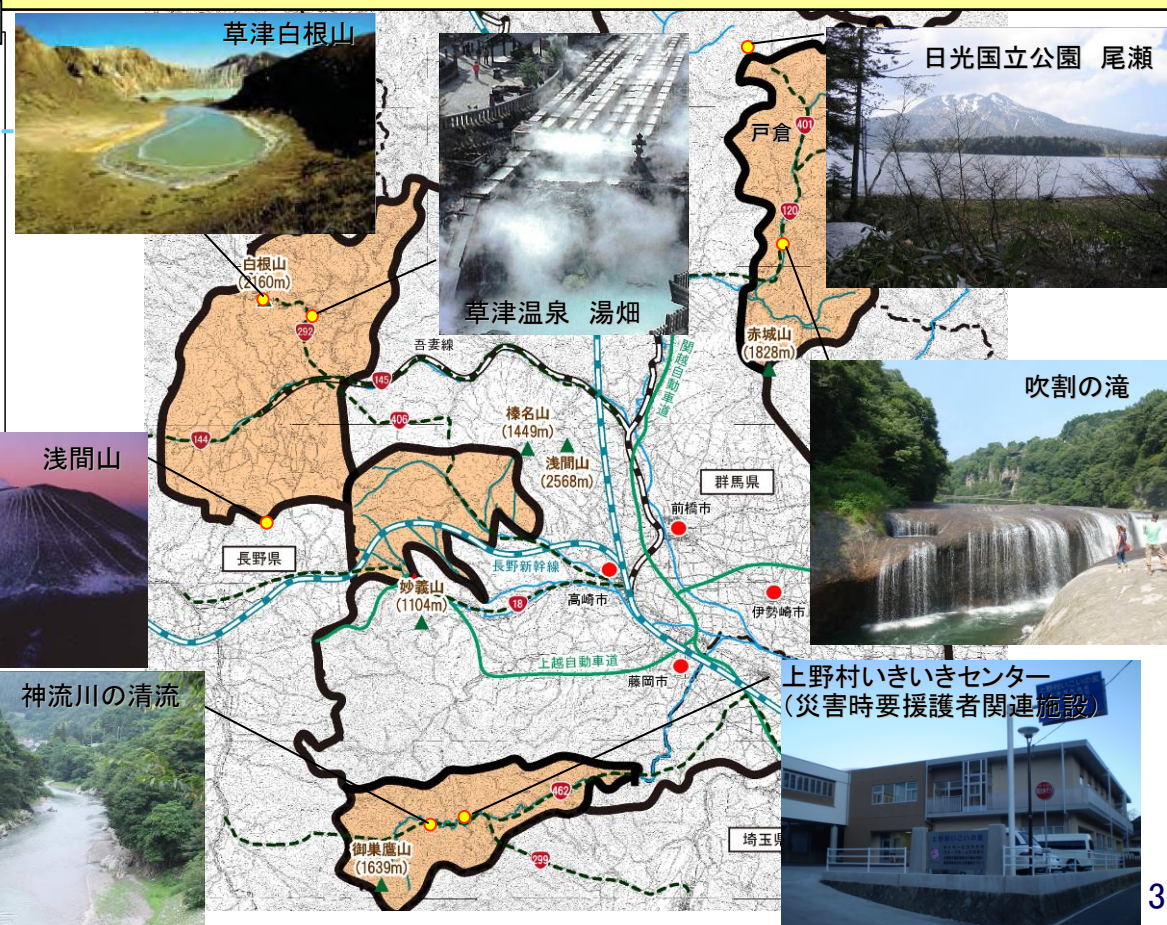
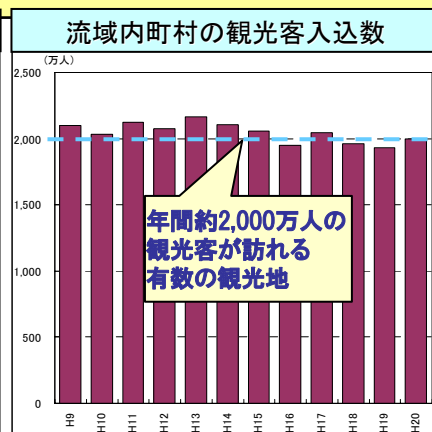
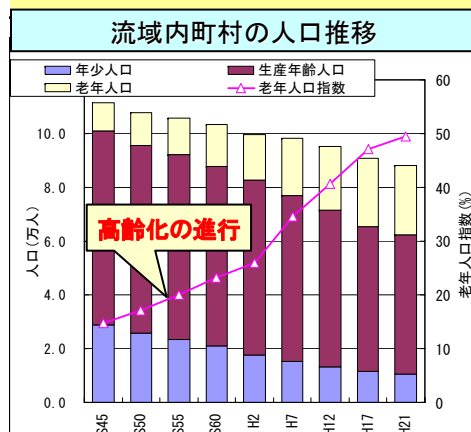


発生年	災害	被害状況
天明3年 4月～7月 (1783年)	浅間山 噴火	天明3年、4月～7月初旬(旧暦)まで断続的に活動が続いていた浅間山が、7月8日(旧暦)に大爆発を起こした。このとき発生した火砕流に嬬恋村(旧鎌原村)では一村約150戸が飲み込まれ、約480名が死亡したほか、群馬県下では1,400名を越す犠牲者をだした。
昭和10年9月 (1935年)	台風 烏川災害	台風及びその影響で発生した低気圧による雷雨により、烏川流域では死者行方不明52名、家屋倒壊209戸、床上浸水188戸、床下浸水506戸、他農地にいたっても約511町歩の被害発生
昭和22年9月 (1947年)	カスリーン 台風	片品川流域で死者・行方不明者25名、家屋倒壊190戸(内8戸は旅館)橋梁流失21箇所。烏川管内の被害は家屋倒壊3戸、床上浸水5戸、床下浸水158戸等の被害発生。
昭和56年8月 (1981年)	台風15号	三原大橋(嬬恋村三原)が破壊される。
平成元年7月 (1989年)	台風12号	松井田町坂本の県道川浦・坂本線で土砂崩れがあり、うち1箇所では10tもある岩が崩落、同線が一時止まるなどの被害がでたほか、土塩の町道で土砂崩れが発生
平成10年9月 (1998年)	台風7.8号	赤城川で県道橋が流出。
平成11年7月 (1999年)	熱帯低気圧	長野原では国道145号で土砂崩れがあり、同国道がJR川原湯温泉前で冠水した。
平成11年8月 (1999年)	熱帯低気圧	上野村大字野栗沢にて、家屋全壊2戸、一部損壊1戸、床上浸水1戸、道路8箇所の被害発生。
平成13年8月 (2001年)	集中豪雨	烏川で土砂崩れが4件発生、住民が一時自主避難したほか県道3路線が通行止め。 嬬恋村で万座川に男性が流され、行方不明。万座川へ通じる道路が不通となり、観光客が足止め
平成19年9月 (2007年)	台風9号	旧鬼石町東沢川において、市道を遮るように斜面崩壊が発生したため、土石流が発生。下流の人家と市道に被害を与えた。また、野栗沢、入沢谷川等で土石流発生、流域内の一時孤立。

1. 流域の概要

3) 事業を巡る流域の特性

- 流域内では、65歳以上の高齢人口及びその割合は増加傾向にあり、**災害時要援護者が増加**しています。また、全世帯の**約15%**が土石流危険渓流内に居住しています。
- 流域内には国道18号や尾瀬観光の拠点である戸倉に至る国道120号、草津と高崎を結ぶ国道292号や国道145号、本庄市と神流町を結ぶ国道462号やJR吾妻線など、生活や観光に必要な**重要交通網が整備**され、下流には高崎市や前橋市等の主要な市街地が存在します。
- 尾瀬や草津温泉に代表される豊かな自然に恵まれた日本屈指の観光地や嬬恋高原キャベツ等の主要産地があり、**地元経済を支える観光資源や重要な産業が立地**しています。しかし、山地地形でアクセスが限られていることから、**豪雨時には流通の停滞や観光客の孤立化**など、土砂災害の危険性と隣り合わせとなります。



H21 キャベツ収穫高の割合

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

土砂の流出

土石流による家
屋等の被害

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

破堤

HWL ▽ 水位上昇

洪水後の河床

河床上昇

洪水前の河床



烏川上流の崩壊地からの土砂生産



土砂流出に伴う洪水・土砂氾濫
(S10年烏川災害)



H19年災害土石流で
被災した民家

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。)

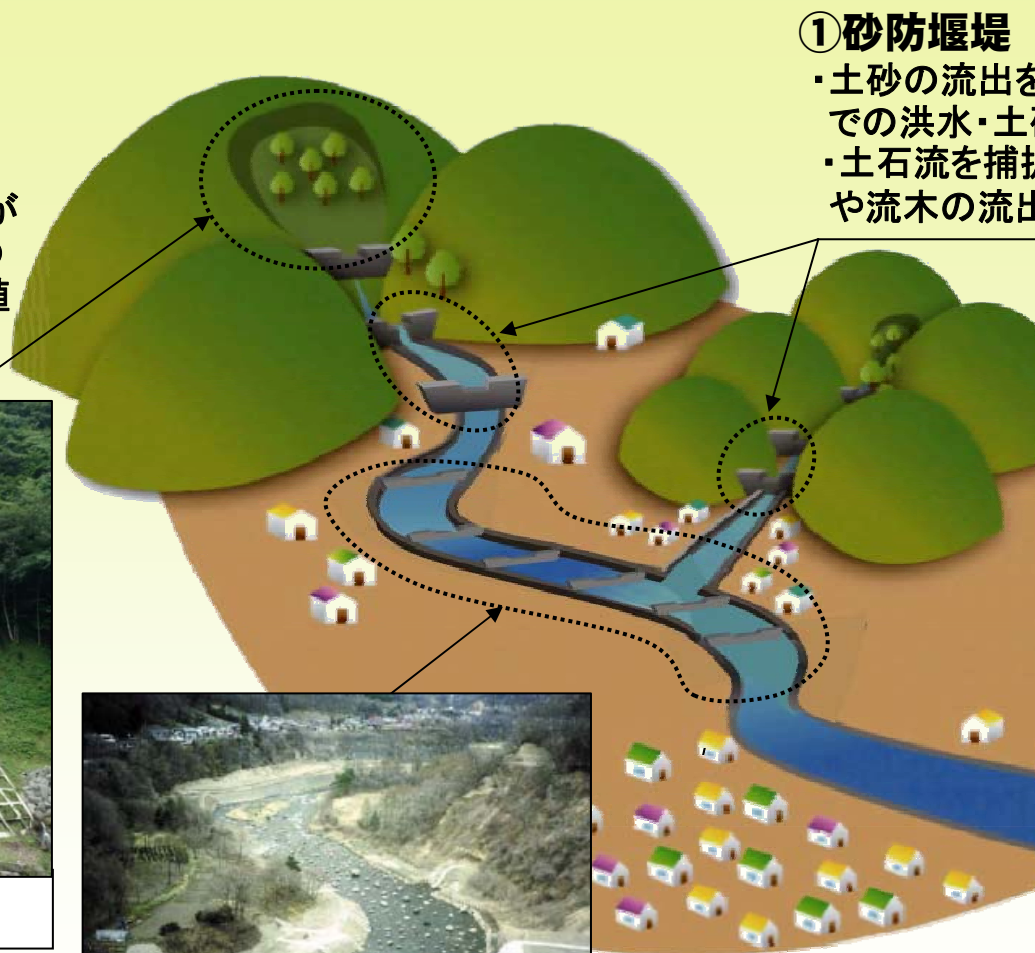
<施設整備後>

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
(神流川上流)



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
(所ノ沢第四砂防堰堤)



③床固工、護岸工の事例
(大前床固群)

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。

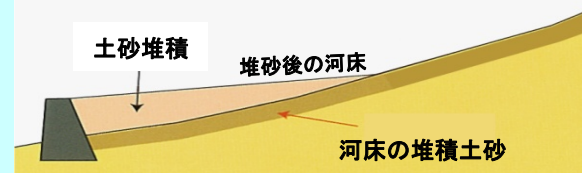
2. 事業の進捗状況

2) 砂防事業の効果 (2/2)

【砂防施設の機能】

■砂防堰堤

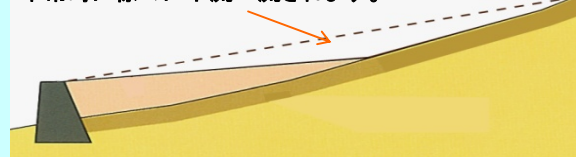
土砂堆積により、山腹の崩壊、河床からの土砂の流出を防止します。



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。

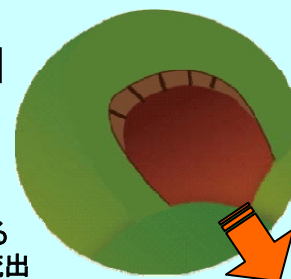


■山腹工

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。

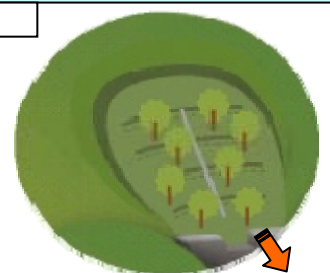
山腹工整備前

斜面崩壊による土砂の生産・流出



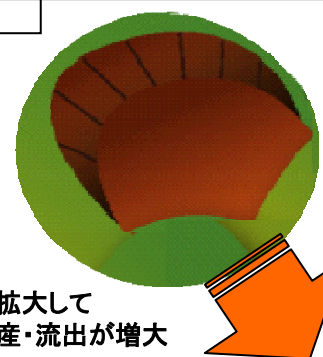
山腹工あり

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

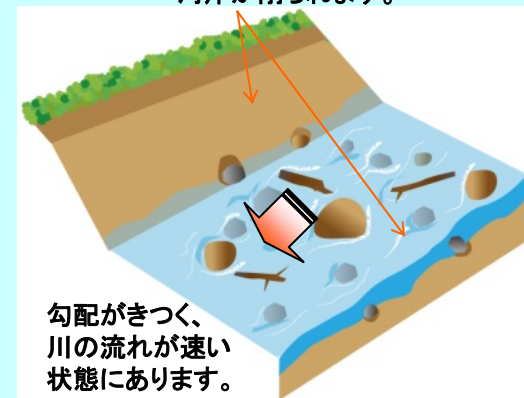


■床固工

急な勾配の河床を階段状にすることで勾配を緩くし、溪床が侵食されにくしたり、溪床に堆積した土砂の移動を防止(抑制効果)する効果があります。

床固工整備前

河岸が削られます。

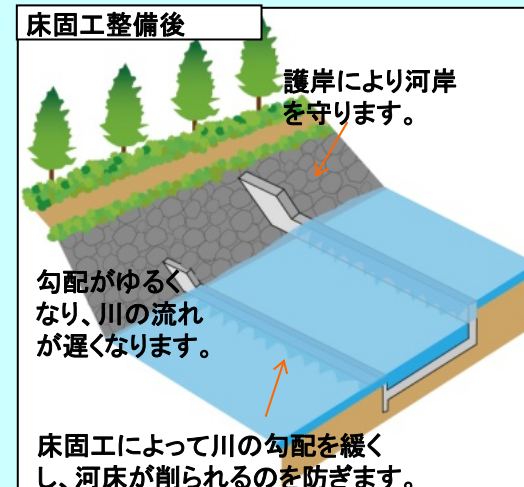


床固工整備後

護岸により河岸を守ります。

勾配がゆるくなり、川の流れが遅くなります。

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。



2. 事業の進捗状況 3) 利根川水系の砂防事業

■利根川水系における砂防事業の目的

200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。)

計画流出土砂量－計画許容流砂量＝整備対象土砂量

【計画流出土砂量】

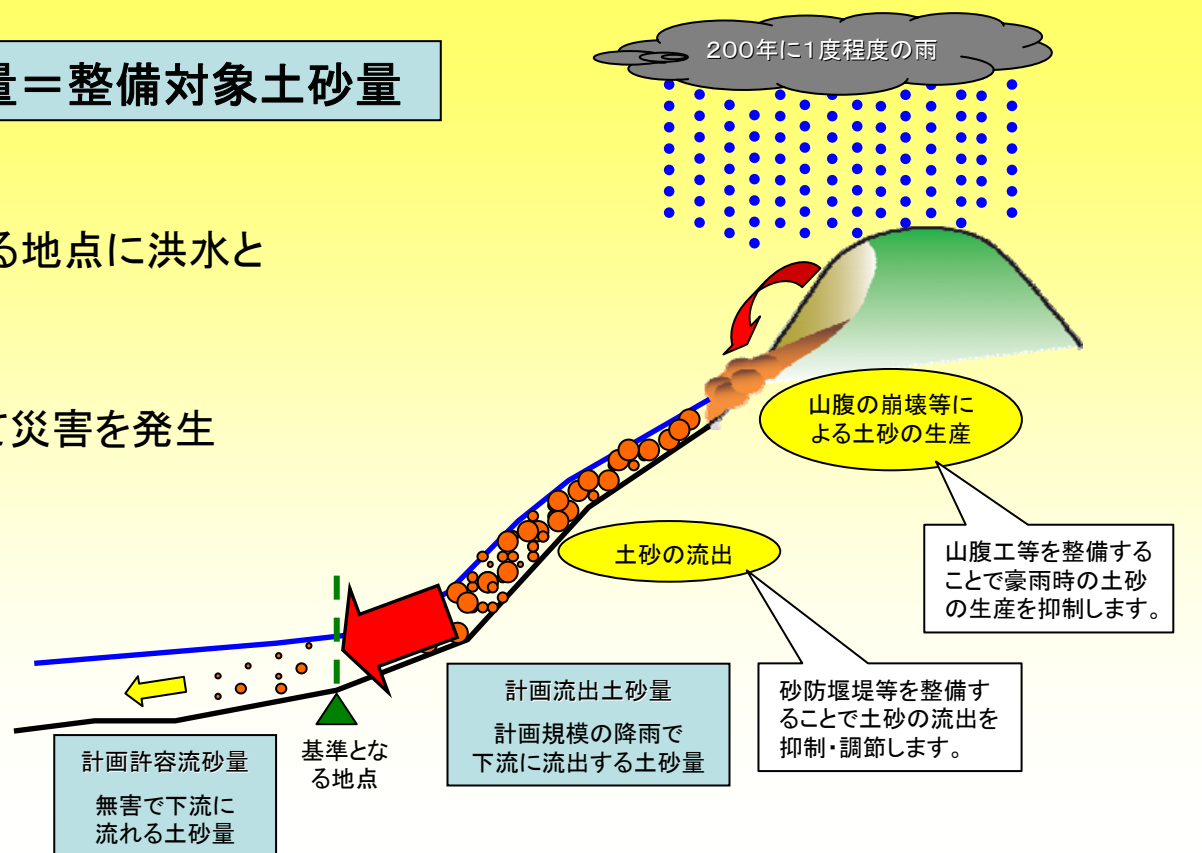
計画規模の豪雨時に、計画の基準となる地点に洪水とともに流出してくる土砂量です。

【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、土石流から災害時要援護者関連施設及び避難所を保全します。

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
26,718千m ³	9,052千m ³	6,261千m ³

2. 事業の進捗状況

4) これまでの整備状況

■これまでの整備の状況

土砂整備状況

整備済土砂量 9,052千m ³	今後30年間 整備土砂量 6,261千m ³	残りの整備土砂量 11,405千m ³
今後10年間の 整備土砂量 1,353千m ³	今後11年～ 30年までの 整備土砂量 4,908千m ³	

施設整備状況

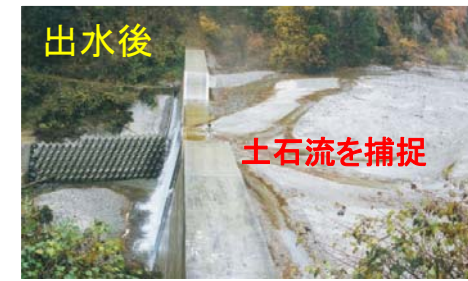
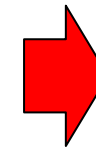
工種	完成施設 (平成22年度末)
砂防堰堤	219 基
床固工・床固群	44 箇所
護岸工	2 箇所

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



危険箇所の監視設備



気象等基礎情報の観測

○土砂災害に関する監視観測網の整備



監視・観測網の整備状況

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。

優先度
高
↑
低

今後30年間で施設整備を完了

当面10年間程度で施設整備を完了

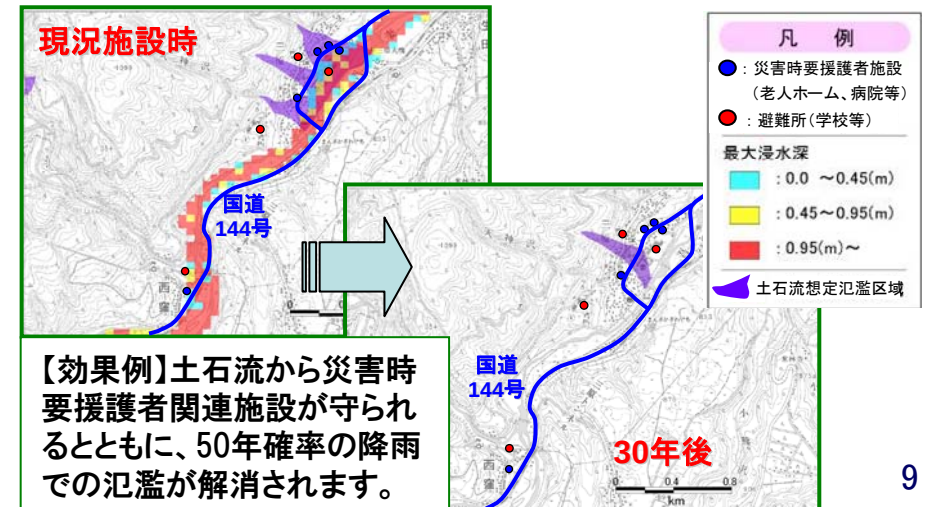
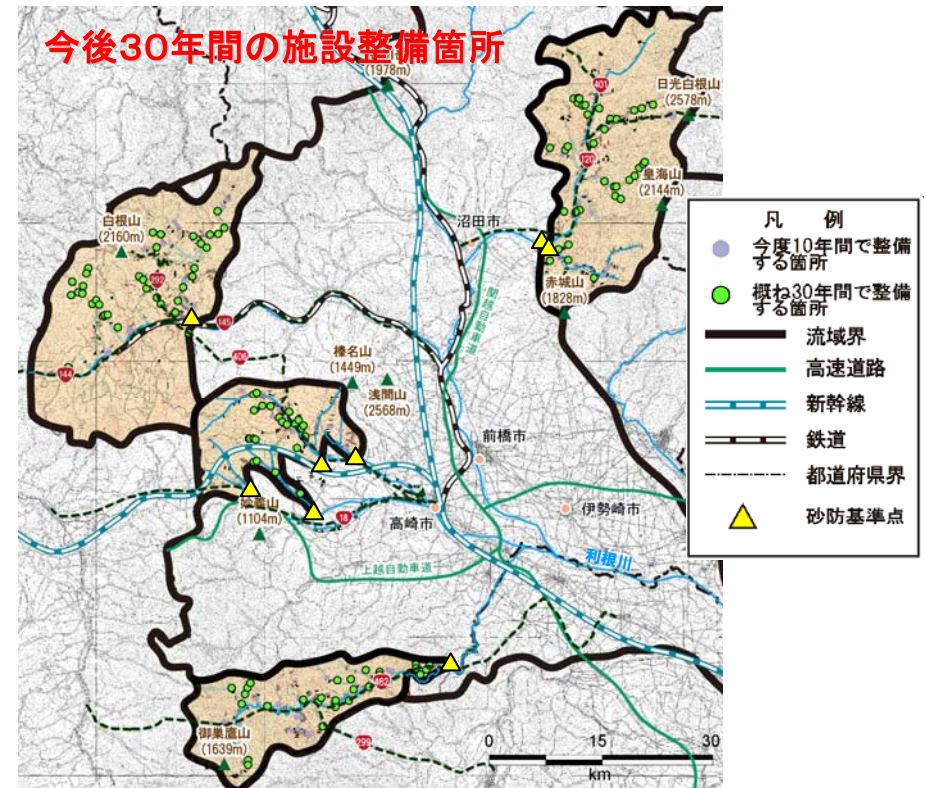
- ①: 土砂生産が非常に活発で、土砂流出による洪水・土砂氾濫への影響が大きい箇所
- ②: 土石流により災害時要援護者関連施設が被害を受ける箇所
- ③: 土石流により避難所施設が被害を受ける箇所
- ④: 土石流により人家等が被害を受ける箇所
- ⑤: 上記以外で、洪水・土砂氾濫への影響がある箇所

■当面10年間程度の事業効果

洪水・土砂氾濫範囲が2.5km²縮小し、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20箇所全て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7.5km²縮小し、安全度が更に向上するとともに、流域内の災害時要援護者施設20箇所及び避難所71箇所全てを土石流から保全します。



3. 費用対効果の分析

1) 算出の流れ、方法

●流域対策(洪水・土砂氾濫被害)

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)

土石流危険区域調査より土石流の想定氾濫区域を設定した。

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)の差分を被害軽減額とする。

●年平均被害軽減期待額

確率規模別の被害軽減額に生起確率を乗じ、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年間の事業期間に加え、事業完了後50年間の評価対象期間とした。事業期間については、各年の土砂整備率を乗じた年平均被害軽減期待額に、評価期間については年平均被害軽減期待額を積み上げた総額に、残存価値を加えて総便益(B)とした。

総便益(B)

想定氾濫区域の設定

想定被害額の算出

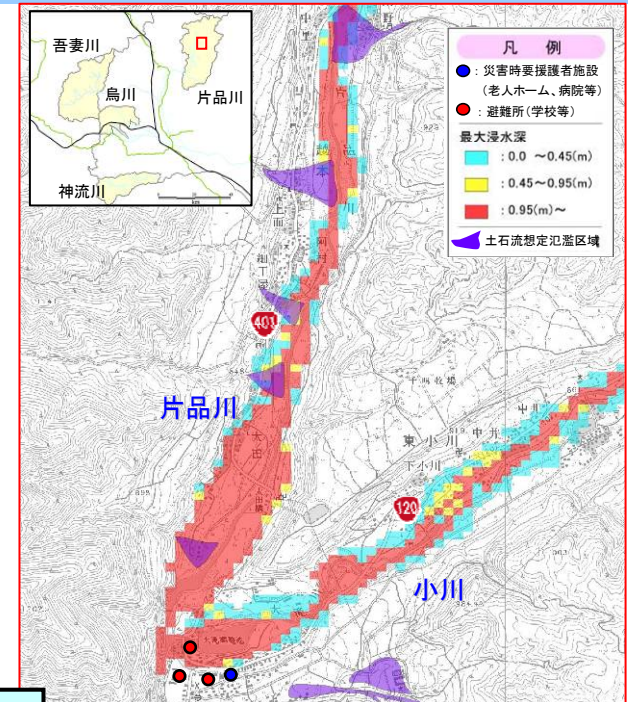
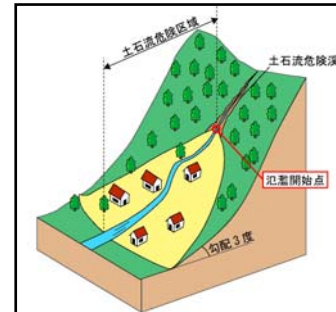
年平均被害軽減期待額

残存価値の算出

現在価値化

総便益(B)の算出

洪水・土砂氾濫及び
土石流想定氾濫区域



総費用(C)

総事業費(建設費)の算出

維持管理費の算出

現在価値化

総費用(C)の算出

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、概算工事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。維持管理費の計上は、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＝(延床面積)×(評価額)×(被害率) ^{1),2)}	洪水, 土石流の両氾濫区域に適用
		家庭用品	被害額＝(世帯数)×(評価額)×(被害率) ^{1),2)}	
		事業所資産	被害額＝(従業者数)×(評価額)×(被害率) ^{1),2)}	
		農漁家資産	被害額＝(農漁家戸数)×(評価額)×(被害率) ^{1),2)}	
	農作物被害		被害額＝(従業者数)×(評価額)×(被害率) ^{1),2)}	
	公共土木施設等被害		被害額＝(一般資産被害額)×(一般資産被害額に対する被害比率(1.694)) ¹⁾ 被害額＝(施設数)×(標準床面積)×(単位面積当たりの標準単価)×(被害率) ²⁾	
	人的被害		被害額＝(人的被害額)×(生産原単価) ²⁾	土石流氾濫区域に適用
間接被害	営業停止損失		被害額＝(従業者数)×((営業停止損失+停滞日数)/2)×(付加価値額) ^{1),2)}	洪水, 土石流の両氾濫区域に適用
	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＝(世帯数)×(労働対価評価額)×(清掃延日数) ^{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＝(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。

全体事業に要する総費用(C)	
①建設費	5,952.6億円
②維持管理費	12.6億円
③総費用(①+②)	5,965.2億円

残事業に要する総費用(C)	
①建設費	916.4億円
②維持管理費	5.9億円
③総費用(①+②)	922.3億円

※ 社会的割引率(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。

全体事業による総便益(B)	
④被害軽減効果	7,688.5億円
⑤残存価値	39.1億円
⑥総便益(④+⑤)	7,727.6億円

残事業による総便益(B)	
④被害軽減効果	1,498.3億円
⑤残存価値	18.3億円
⑥総便益(④+⑤)	1,516.6億円

※ 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

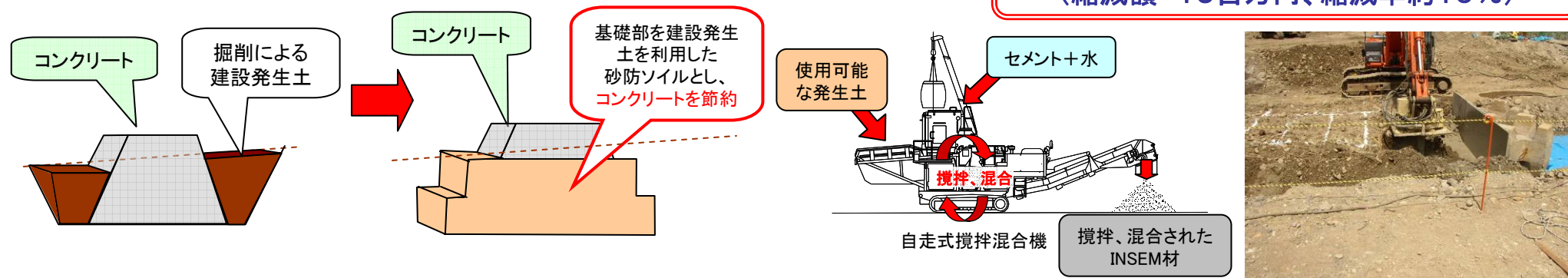
●算定結果(費用便益比)

$$B/C = \frac{\text{便益の現在価値化の合計} + \text{残存価値}}{\text{建設費の現在価値化の合計} + \text{維持管理費の現在価値化の合計}} = \begin{array}{ll} \text{全体事業} & 1.3 \\ \text{残事業} & 1.6 \end{array}$$

4. コスト縮減の取り組み

残存型枠の利用や現地発生材の有効活用により、**コスト縮減**に取り組んでいます。

○大前床固工群の事例 砂防ソイルセメントを活用した結果、**10%**のコスト縮減となりました。
(従来工法) (新工法)



^{すもづくさわ}
○住居附沢砂防堰堤の事例 残存型枠を利用した結果、**10%**のコスト縮減となりました。
(従来工法) (新工法)

木製の型枠・足場を設置し、コンクリート打設後は、脱型の必要がありました。

軽量の型枠設置後はそのまま埋設できるため、足場工も不必要な上、脱型の必要がなく高所作業も減少しました。

工事費 **28百万円**から**25百万円**に縮減
(縮減額 3百万円、縮減率約10%)



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、土石流危険区域内の居住者が多く、事業の必要性は、より高まっています。
- 流域内には国道18号等の重要交通網が整備され、土砂災害が発生すると地元住民や観光客の孤立化や、物流への影響が懸念されるため、砂防施設の整備が必要です。
- 流域内には、国内外から観光客が訪れる尾瀬や草津温泉等の日本屈指の観光地があるほか、孺恋キャベツ等の主要な産地があることから、土砂災害が発生した場合に地域の経済活動に大きな影響が与えることが予想されます。
- 土砂流出に伴い、洪水・土砂氾濫が発生した場合、下流域で甚大な被害が想定されます。従って、下流域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) ※
利根川水系直轄砂防事業(利根川)	1.6	1,517	922

② 事業の進捗の見込みの視点

- 管内は積雪寒冷地であること、アクセス経路の制限、脆弱な火山地質など、きわめて厳しい制約下で実施していますが、こうした状況を克服しつつ、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を図っています。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18千戸)の移転も考えられますが、流域内では高齢化により災害時要援護者が急増しており、これら居住者を全て移転させることは現実的ではないと考えられます。加えて、尾瀬や草津温泉等の自然環境に根ざした観光産業等が発達しており、これら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
茨城県	利根川水系直轄砂防事業は、土砂流出に伴う利根川本川への影響に鑑み、下流域である本県の治水対策上重要と考えられることから、事業の継続をお願いします。
群馬県	本事業流域は、過去に多くの土砂災害が発生していることから事業の継続を図り、特に災害時要援護者関連施設の保全には、集中投資により早期完成を図られたい。 全4流域のうち、観光地、公共関連施設等を多く抱えている、吾妻川流域の整備推進を優先的かつ重点的に実施されると共に、本県の危機管理に大きな影響を与える浅間山噴火対策についても特段の配慮をお願いしたい。 また、各年度の事業実施にあたっては、引き続き本県と十分な調整をするとともに、コスト縮減を徹底し、効果が早期に発現されるように事業を推進されたい。
埼玉県	昭和22年のカスリーン台風により甚大な被害にあった本県にとって、県民の安全安心を確保するためには利根川の治水安全度の確保が重要です。 利根川水系直轄砂防事業は堰堤等を整備し利根川上流部の土砂の流出を抑制、調節することにより、下流の洪水・土砂氾濫等を防止する事業であり、本県にとって非常に重要な事業であると考えています。このため、事業の継続が必要であります。 なお、事業の実施にあたっては、引き続き、コスト縮減に十分留意し、効率的効果的な整備をお願いします。
千葉県	本県は利根川・江戸川の最下流に位置し、低平地を多く抱えることから、水系砂防対策として利根川中下流域の土砂流出に伴う河床上昇を防止することは、利根川水系全体の治水安全度の確保に寄与するため、事業の継続を図られたい。
東京都	利根川のように治水上重要な大河川においては、河川改修と上流の砂防・地すべり事業の整合を図りながら、上流端から河口まで水系一貫で土砂管理を行うなど治水事業を進めていくことが重要である。 引き続きコスト縮減に取組み、利根川水系直轄砂防事業を継続されたい。

7. 対応方針（原案）

- 流域全体の砂防事業を継続的に進め、土石流の抑制及び河道の安定を図る必要があります。
- 利根川水系直轄砂防事業（利根川）は継続が妥当と考えています。