

(再評価)

資料2-4-①

関東地方整備局  
事業評価監視委員会  
(平成26年度第5回)

# 利根川水系 直轄砂防事業 (渡良瀬川)

平成26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 (渡良瀬川)

## 目次

1. 事業の概要	1
2. 事業の進捗状況	8
3. 事業の評価	10
4. 事業の見込み等	17
5. 関連自治体の意見	21
6. 今後の対応方針（原案）	22

# 1. 事業の概要

## (1) 流域の概要

- 渡良瀬川は皇海山(標高2,143m)を源流とし、栃木県西部・群馬県東部を流下し、渡良瀬遊水地を経て利根川に合流しています。
- 上流域の足尾地区では銅山の煙害や山火事などによる荒廃地が広く分布するため、土砂生産及び流出が非常に活発です。
- 赤城山東斜面では、火山性の地質に由来する荒廃地が広く分布するため、土砂生産及び流出が非常に活発です。

[ 流域図 ]



【渡良瀬川流域諸元】

- ・ 流域面積 : 2,621 km<sup>2</sup>
- ・ 流路長 : 107.6 km  
(うち、直轄砂防事業区域)
- ・ 流域面積 : 504.7 km<sup>2</sup>



①足尾地区の荒廃状況



②赤城山東斜面の渓流の荒廃状況

# 1. 事業の概要

## (2) 直轄砂防事業の経緯

- 渡良瀬川上流域では、明治時代より本格的に足尾銅山の生産が行われ、煙害や山火事などにより荒廃・裸地化が進み土砂災害が頻発したことから、昭和12年より直轄砂防事業に着手しました。
- 赤城山の東斜面は、火山噴出物で覆われた脆い地質が分布しており、昭和22年のカスリーン台風により各所で山腹崩壊と土石流が多発し、大量の土砂流出による土砂災害が発生したことから、昭和25年より直轄砂防事業に着手しました。



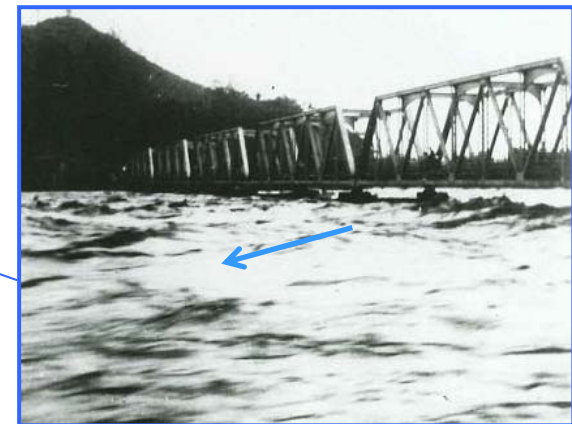
あずまむら  
旧東村 国鉄足尾線の寸断  
(昭和22年カスリーン台風)



桐生市の被災状況  
(昭和22年カスリーン台風)



足利市の被災状況  
(昭和22年カスリーン台風)



渡良瀬橋の出水状況  
(昭和41年台風26号)

# 1. 事業の概要

## (3) 流域の荒廃状況

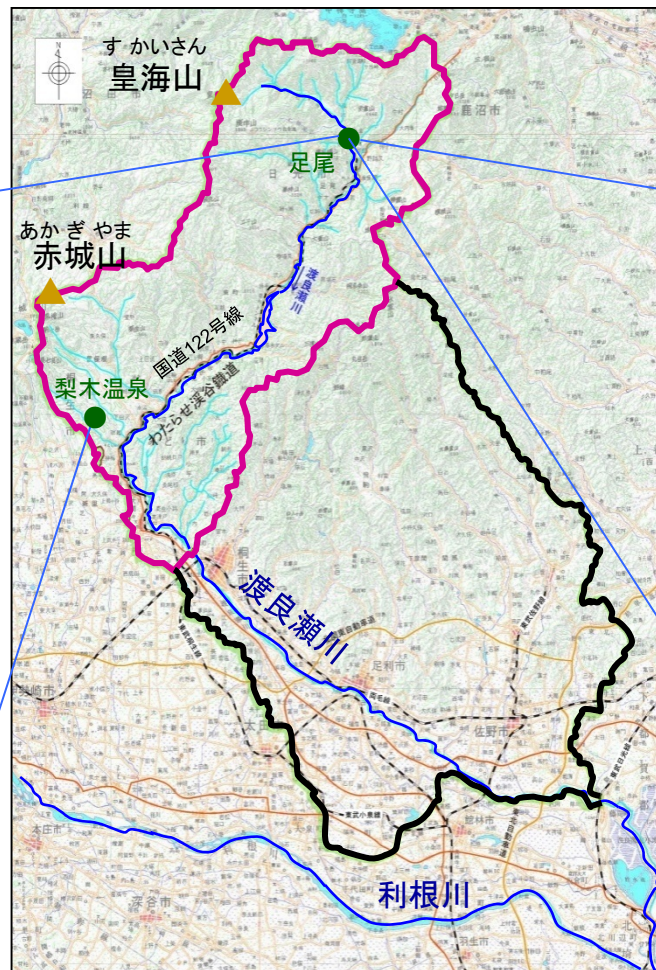
- 渡良瀬川最上流域の足尾地区では、明治時代より本格的に足尾銅山の生産が行われ、足尾銅山の煙害や山火事などにより、荒廃・裸地化が進みました。
- 赤城山の東斜面は、火山噴出物で覆われた脆い地質が分布するため、カスリーン台風以降、荒廃が進んでいます。



おおはたさわ  
足尾地区の大畑沢の土砂流出状況



なしき  
土石流に襲われた梨木温泉(昭和22年)



足尾砂防堰堤付近の土砂流出状況(昭和13年)



足尾地区の荒廃地

# 1. 事業の概要

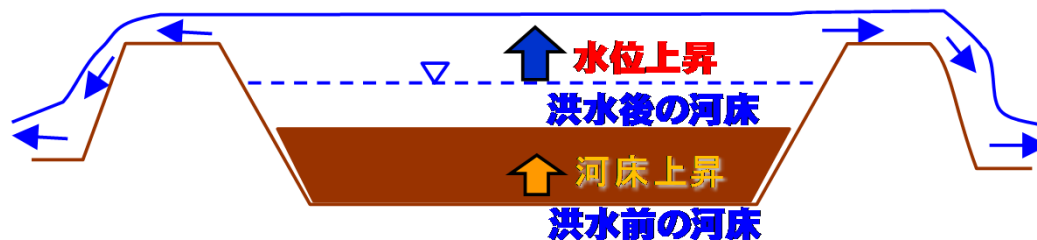
## (4) 事業の区分

■ 渡良瀬川流域では、昭和12年以降、土砂・洪水氾濫対策を実施するとともに、平成23年度事業再評価において新たに土石流対策についても目標を設定し、事業を進めています。

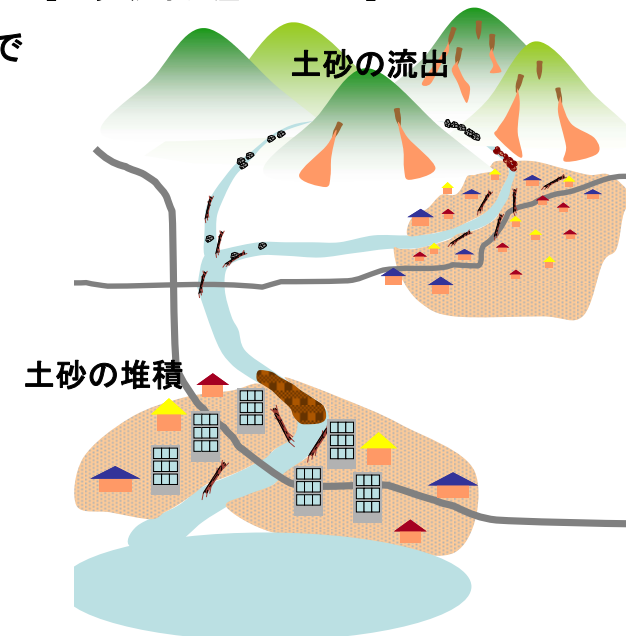
### I 土砂・洪水氾濫対策

水系を対象として土砂生産域である山地の山腹や斜面、溪流から河川までの土砂移動を制御し、災害を防止・軽減します。

流出した土砂で河床が上昇することにより、水位が上昇し、氾濫が発生



【土砂・洪水氾濫のイメージ】



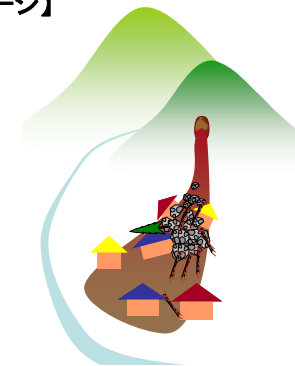
### II 土石流対策

土石流による災害から、国民の生命、財産及び公共施設等を守ります。

※土石流とは

山腹が崩壊して生じた土石等又は溪流の土石等が水と一体となって流下する自然現象。

【土石流のイメージ】

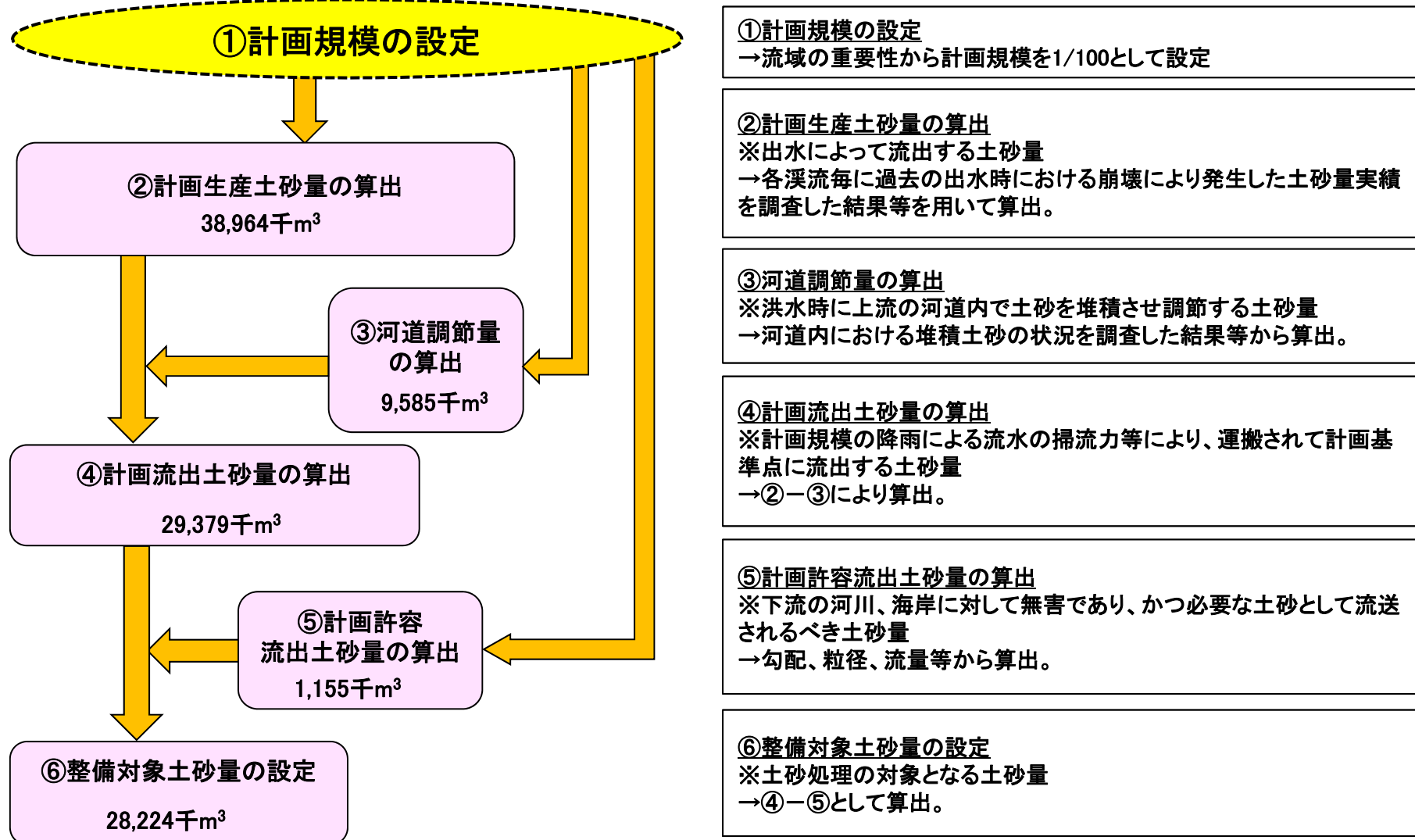


# 1. 事業の概要

## (5) 計画の概要【1/3】

### I 土砂・洪水氾濫対策

- 整備対象土砂量を設定し、砂防堰堤、床固工等の施設を整備することにより土砂移動を制御し、災害を防止・軽減します。

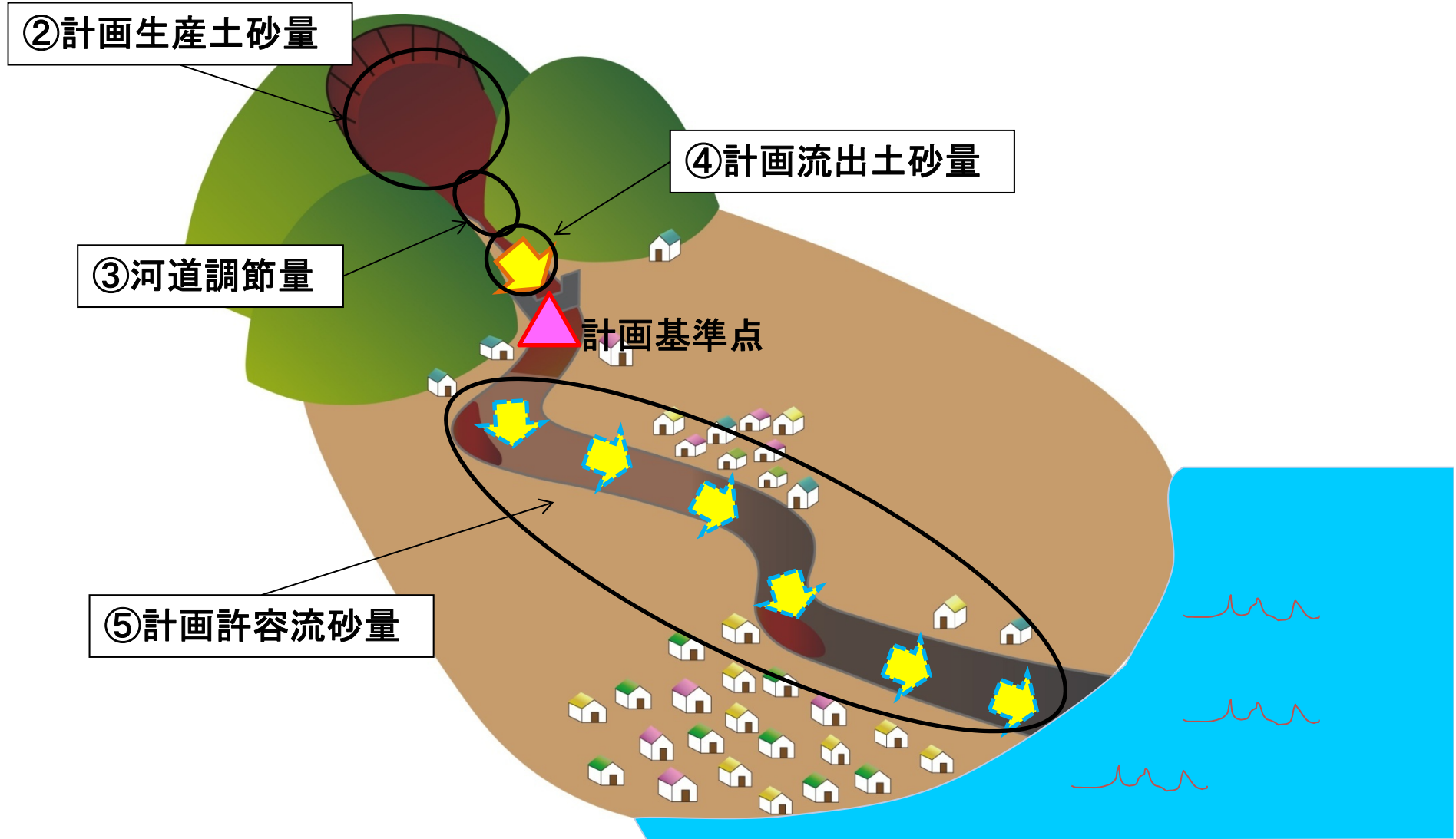




# 1. 事業の概要

## (5) 計画の概要【2/3】

### I 土砂・洪水氾濫対策（土砂量の考え方のイメージ）



$$\text{⑥整備対象土砂量} = \text{④計画流出土砂量} - \text{⑤計画許容流砂量}$$

# 1. 事業の概要

## (5) 計画の概要【3/3】

### Ⅱ 土石流対策

- 下流への土砂流出の影響が大きい溪流について砂防堰堤等の施設を整備し、土石流による災害から、国民の生命、財産及び公共施設等を守ります。

①土石流危険溪流の抽出  
6,314溪流(栃木県及び群馬県内)

※土石流危険溪流  
土石流の発生危険性があり、1戸以上の人家(人家がなくても官公署・学校・病院及び社会福祉施設等の災害時要援護者関連施設・駅・旅館・発電所等の公共施設のある場合を含む)に被害を生ずるおそれがある溪流。

②直轄砂防事業の範囲内における土石流危険溪流  
343溪流

#### 土石流危険溪流調査結果※

##### ・保全対象

土石流の堆積や氾濫が予想される区域内にある保全人口、保全人家、保全田畑、公共施設等。

##### ・溪床の状況

溪床堆積土砂の厚さや幅等や溪床堆積土砂の安定性等。

##### ・山腹の状況

地質、崩壊履歴や新しい亀裂等

等

③直轄砂防事業として実施する溪流を選定  
30溪流

本川や主要な支川へ土石流が氾濫し、下流への土砂流出の影響が大きい溪流について直轄事業により実施する。

(想定氾濫区域に関する近年の調査結果を踏まえ、直轄砂防事業として実施する溪流を平成26年度に精査した。)

## 2. 事業の進捗状況

### (1) これまでの整備状況(直轄砂防事業着手以降)

#### ■ これまでの整備状況

施設整備状況(昭和12年度～平成26年度)

さほうえんてい 砂防堰堤	とこがためこう 床固工	さんぶくこう 山腹工
161基	26箇所	3箇所

#### I 土砂・洪水氾濫対策

整備対象土砂量	28,224千m <sup>3</sup>
整備済土砂量	12,482千m <sup>3</sup> (平成26年度末)
土砂整備率	44.2%

#### II 土石流対策

整備済溪流

※平成24年度以降  
1溪流

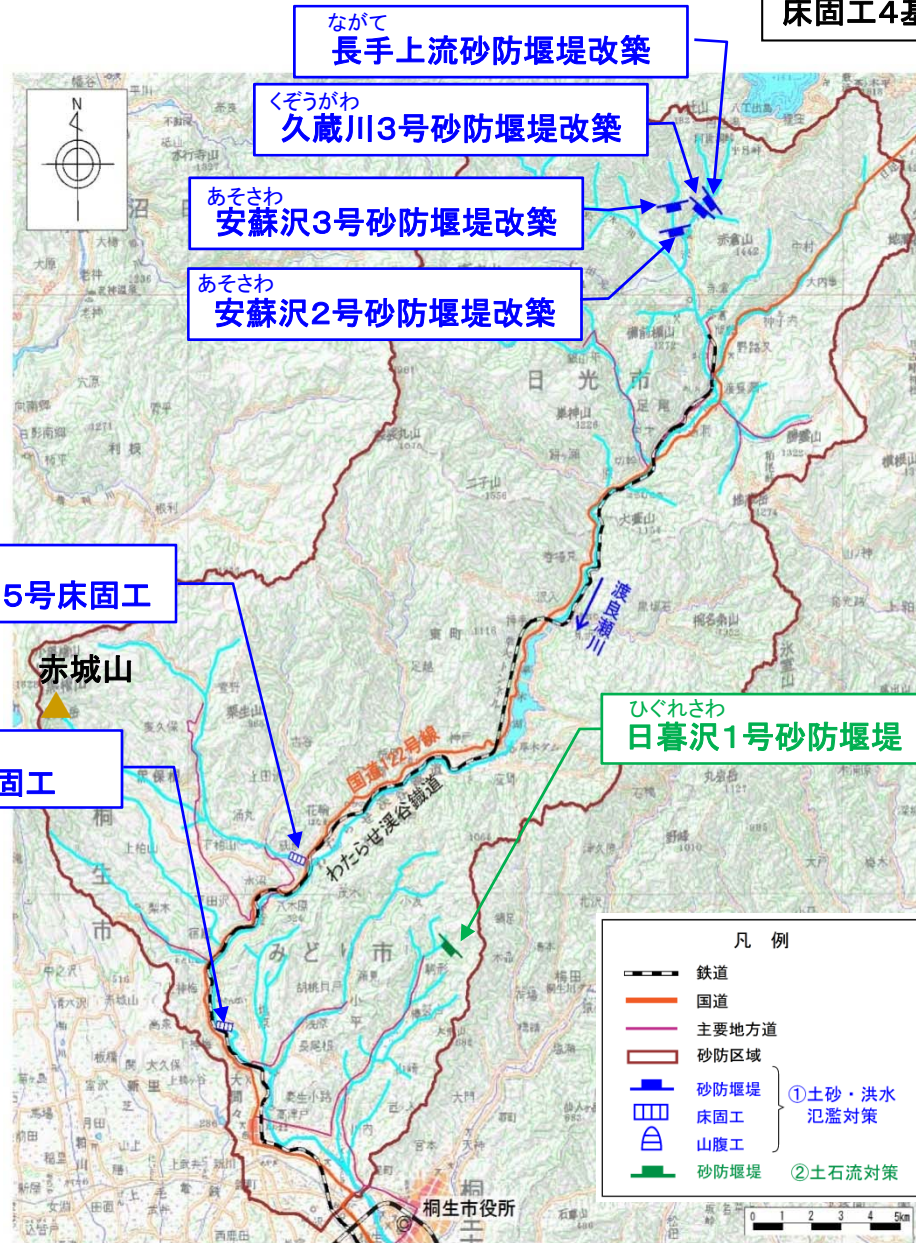
# 2. 事業の進捗状況

## (2) 前回事業評価(平成23年度)以降の整備状況

前回事業評価(H23年度)以降砂防堰堤5基、床固工4基を整備



関守5号床固工



神梅1号床固工

前回事業評価以降の  
施設整備箇所数

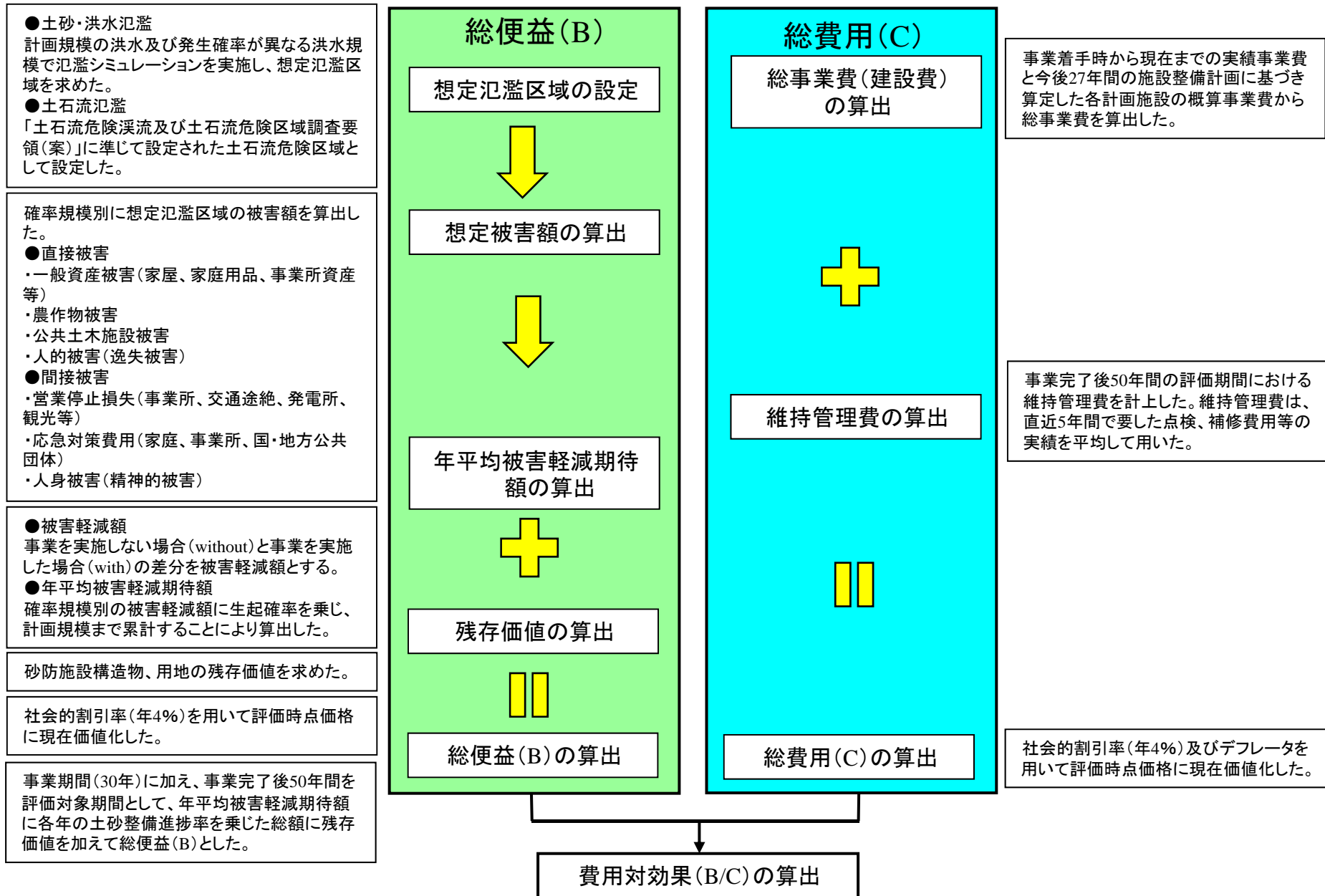
流域	工種	さほうえんてい 砂防堰堤	とこがためこう 床固工
渡良瀬川		5基	4基



日暮沢1号砂防堰堤

# 3. 事業の評価

## (1) 算出の流れ、方法



# 3. 事業の評価

## (2) 被害額の算出方法

被害項目		算出方法と根拠	
		1) 治水経済調査 マニュアル(案)より 2) 公共事業評価の費用便益 に関する技術指針(共通編)より 3) 砂防事業の費用便益分析 マニュアル(案)より 4) 土石流対策事業の費用便益分析 マニュアル(案)より	
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) <sup>1),3),4)</sup>	
	家庭用品	被害額 = (世帯数) × (評価額) × (被害率) <sup>1),3),4)</sup>	
	事業所資産	被害額 = (従業者数) × (評価額) × (被害率) <sup>1),3),4)</sup>	
	農漁家資産	被害額 = (農漁家戸数) × (評価額) × (被害率) <sup>1),3),4)</sup>	
	農作物被害	被害額 = (農漁家戸数) × (評価額) × (被害率) <sup>1),3),4)</sup>	
	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)) <sup>1),3)</sup> 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) <sup>4)</sup>	
人的被害※	被害額 = (人的被害額) × (生産原単価) <sup>2),4)</sup>		
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) <sup>1),2)</sup> 交通途絶被害※ = (走行時間短縮便益) + (走行経費減少便益) + (交通事故減少便益) <sup>4)</sup>	
	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) <sup>1),3),4)</sup>
		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) <sup>1),3),4)</sup>
		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) <sup>1),2)</sup>
		国・地方公共団体における応急対策費用 (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) <sup>3),4)</sup>
人的被害※	精神的被害 = (被害者数: 死亡) × (支払意思額) <sup>2),4)</sup>		

・資産データ : H22国勢調査, H21経済センサス, 100mメッシュ延床面積データ(H17), 国土数値情報土地利用メッシュ(H21)

# 3. 事業の評価

## (3) 費用対効果の算定

### ● 砂防事業に関する総便益(B)

砂防事業に係わる便益は、土砂・洪水氾濫区域及び土石流氾濫区域における家屋、農作物、公共施設等に想定される被害に対して、年平均被害軽減期待額を「砂防事業の費用便益分析マニュアル(案)」、「土石流対策事業の費用便益分析マニュアル(案)」に基づき計上。

中期的な計画に対する総便益(B)	
①被害軽減効果	680.2億円
②残存価値	6.1億円
③総便益(①+②)	686.3億円

残事業に対する総便益(B)	
①被害軽減効果	620.8億円
②残存価値	5.4億円
③総便益(①+②)	626.3億円

※社会的割引率(4%)を用いて現在価値化を行い便益を算定

### ● 砂防事業に関する総費用(C)

砂防事業に係わる建設費及び維持管理費を計上。

中期的な計画に対する総費用(C)	
④建設費	307.0億円
⑤維持管理費	1.5億円
⑥総費用(④+⑤)	308.4億円

残事業に対する総費用(C)	
④建設費	256.3億円
⑤維持管理費	1.5億円
⑥総費用(④+⑤)	257.8億円

※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

### ● 算定結果(費用便益比)

$$\begin{aligned}
 B/C &= \frac{\text{便益の現在価値化の合計} + \text{残存価値}}{\text{建設費の現在価値化の合計} + \text{維持管理費の現在価値化の合計}} \\
 &= 2.2(\text{中期的な計画:H24~H53})、 \quad = 2.4(\text{残事業:H27~H53})
 \end{aligned}$$

※費用及び便益の合計額は、表示桁数の関係で計算値と一致しないことがある。

### 3. 事業の評価

#### (4) 今回(平成26年度)と前回(平成23年度)の比較(中期的な計画)

項目	平成26年度評価 (今回評価)	平成23年度評価 (前回評価)	備考
B/C	2.2	2.3	
総便益 (B)	約 686億円	約627億円	<ul style="list-style-type: none"> <li>・社会的割引率(年4%)を用いて現在価値化を実施</li> <li>・費用便益分析マニュアル(案)(H24.3)が示されたことによる算定の見直し</li> <li>・土石流対策事業として実施する溪流の精査</li> </ul>
総費用 (C)	約308億円 <現在価値化前:約482億円>	約273億円 <現在価値化前:約480億円>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・社会的割引率(年4%)を用いて現在価値化を実施</li> </ul>
工期	平成53年	平成53年	
便益算定の 計算条件	<ul style="list-style-type: none"> <li>・評価時点:平成26年度</li> <li>・評価期間:整備期間+50年間</li> <li>・資産データ 平成22年国勢調査 平成21年経済センサス 平成17年延床面積</li> <li>・単価:平成26年度評価額</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・評価時点:平成23年度</li> <li>・評価期間:整備期間+50年間</li> <li>・資産データ 平成17年国勢調査 平成18年経済センサス 平成12年延床面積</li> <li>・単価:平成23年度評価額</li> </ul>	

※費用及び便益の合計額は、表示桁数の関係で計算値と一致しないことがある。



# 3. 事業の評価

## (5) 砂防事業の投資効果【1/2】

### I 土砂・洪水氾濫対策

施設整備により、足利市内の人家や病院、鉄道等の浸水が軽減されます。

砂防堰堤の施工例



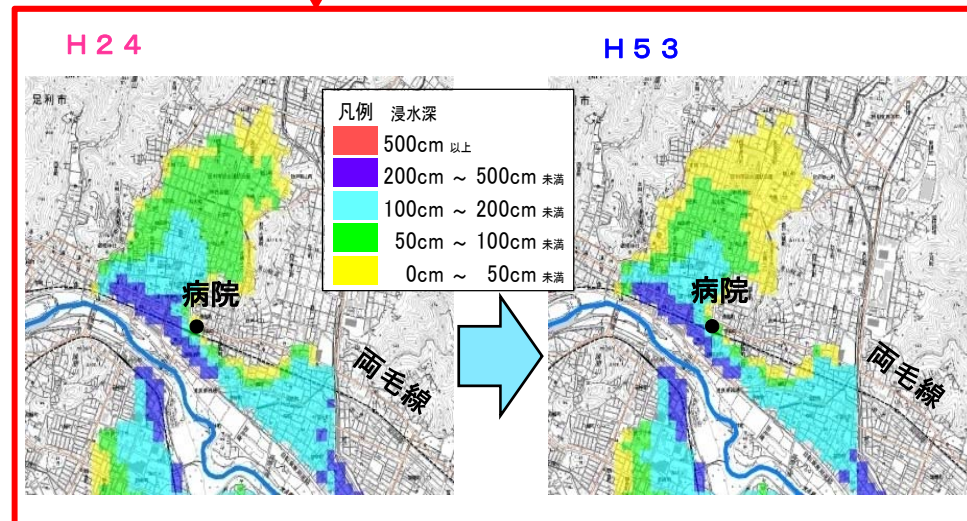
病院



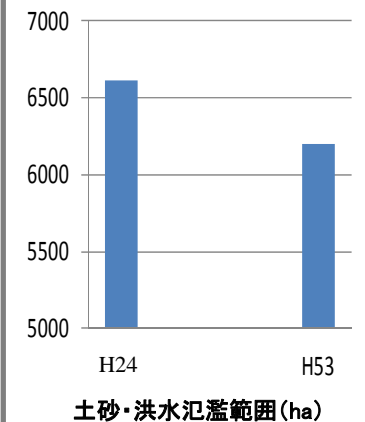
鉄道(両毛線)



山腹工の施工例



渡良瀬川流域全体での効果



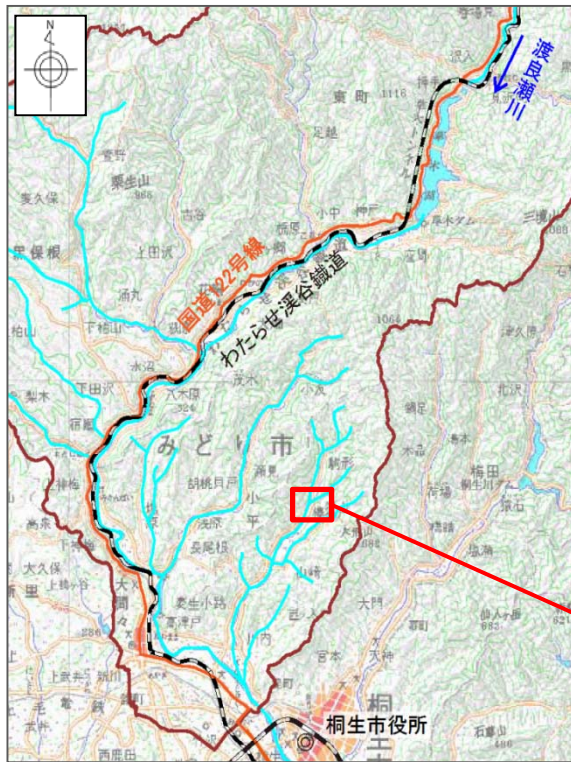
1/100規模の土砂流出に伴う想定浸水深

# 3. 事業の評価

## (5) 砂防事業の投資効果【2/2】

### Ⅱ 土石流対策

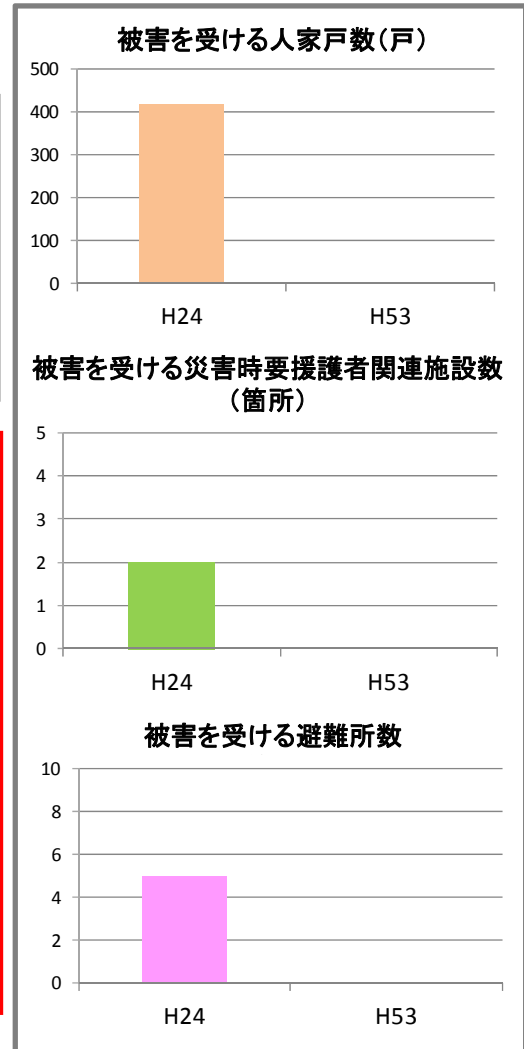
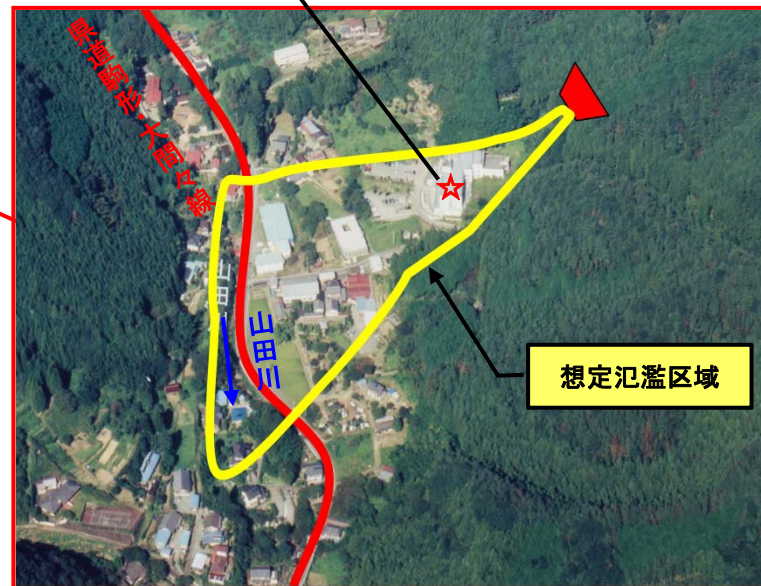
施設整備により、大久保沢において災害時要援護者関連施設や人家12戸が保全されます。



災害時要援護者関連施設  
(医療施設)



砂防堰堤の整備例



# 3. 事業の評価

## (6) 貨幣換算が困難な効果等による評価

計画規模の土砂・洪水氾濫が発生した場合、最大孤立者数が約42,388人、電力停止による影響人数が約26,206人と想定されますが、事業実施により軽減されます。

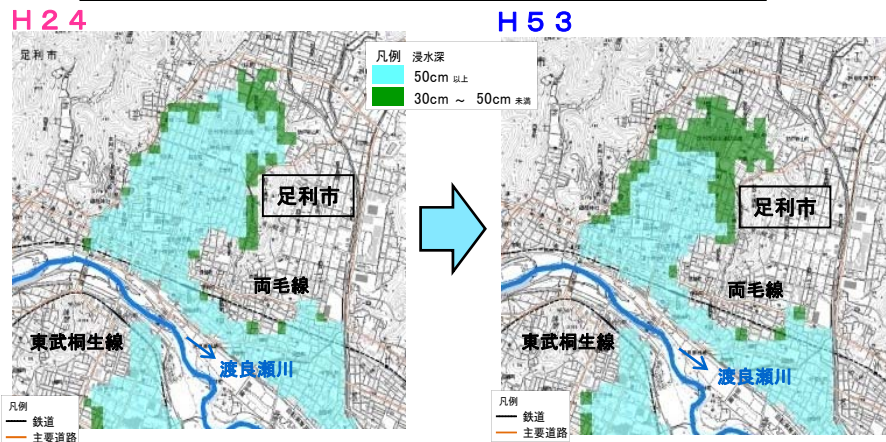
### 最大孤立者数

#### 「最大孤立者数」の考え方

氾濫とともに刻々と変化する孤立者数の最大数を推計します。

- ・避難が困難となる水深（災害時要援護者：30cm，災害時要援護者以外50cm）を上回る範囲に居住する人口を孤立者数とします。
- ・氾濫とともに刻々と変化する孤立者数の最大数を対象とします。

#### 計画規模の土砂・洪水氾濫における浸水範囲



浸水面積		6,607ha	浸水面積		6,195ha
最大孤立者数	避難率0%	42,388人	最大孤立者数	避難率0%	36,750人
	避難率40%	25,433人		避難率40%	22,050人
	避難率80%	8,478人		避難率80%	7,350人

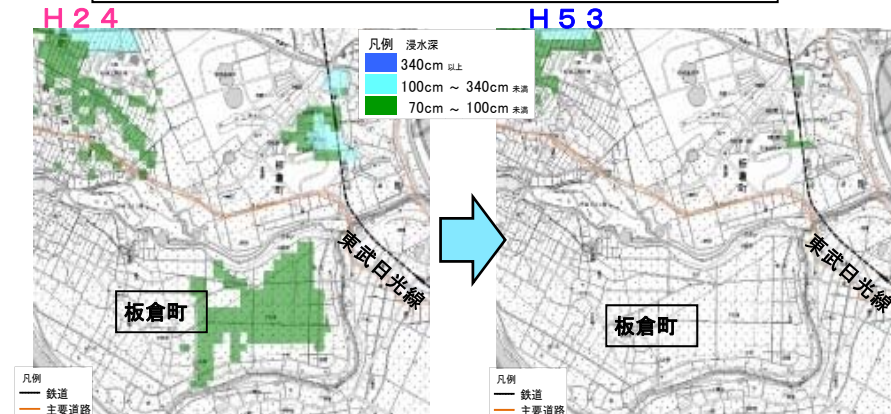
### 電力の停止による影響人口

#### 「電力が停止する浸水深」の考え方

浸水により停電が発生する住宅等の居住者数を推計します。

- ・浸水深70cmでコンセント（床高50cm+コンセント設置高20cm）に達し、屋内配線が停電します。
- ・浸水深100cm以上で、地上に設置された受変電設備（高圧で受電した電気の電圧を降下させる設備）及び地中線と接続された路上開閉器が浸水するため、集合住宅等の棟全体が停電する場合があります。
- ・浸水深340cm以上で、受変電設備等の浸水により、棟全体が停電とならない集合住宅においては、浸水深に応じて階数毎に停電が発生します。

#### 計画規模の土砂・洪水氾濫における浸水範囲



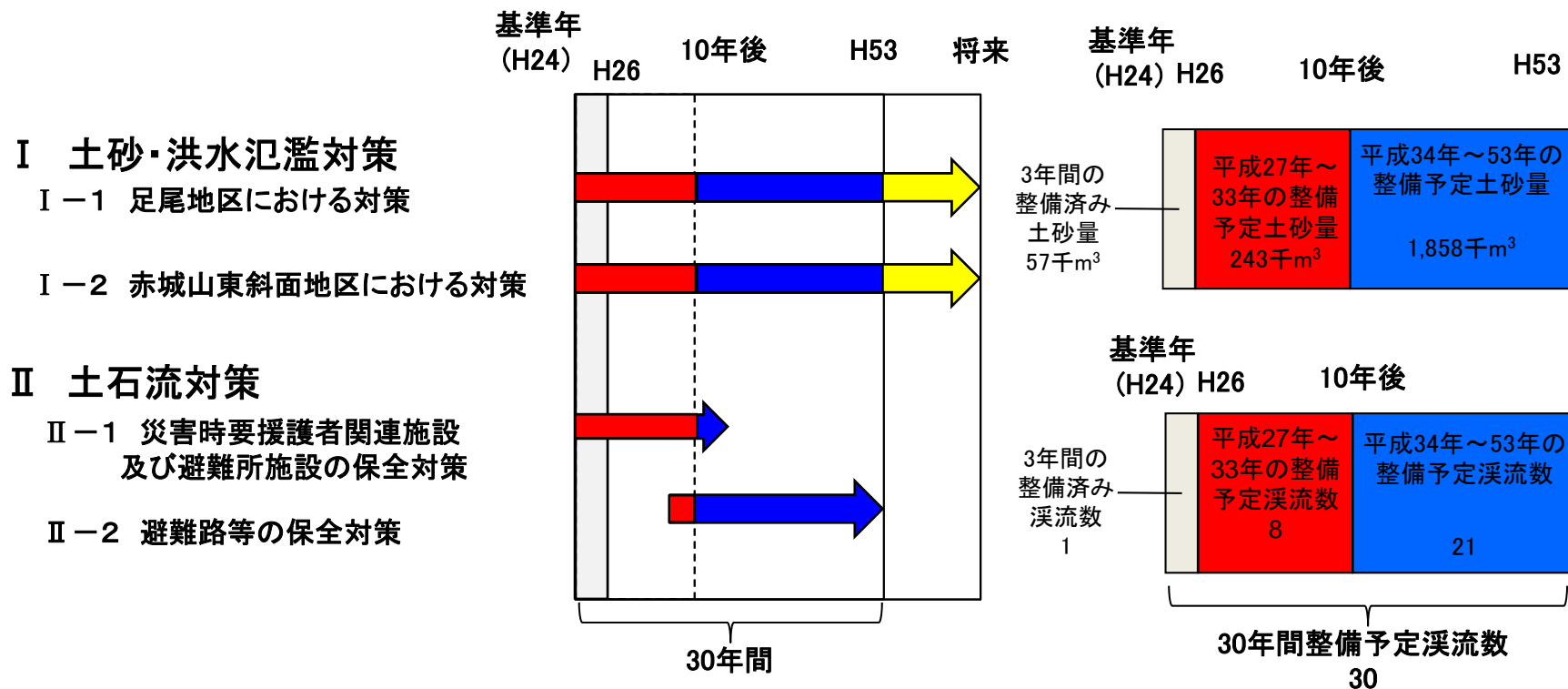
浸水面積		6,607ha	浸水面積		6,195ha
電力の停止による影響人口		26,206人	電力の停止による影響人口		22,805人

※上記の浸水範囲は土砂生産原からの土砂供給にともなう土砂・洪水氾濫による影響で評価しており、土石流による影響は含んでおりません。

# 4. 事業の見込み等

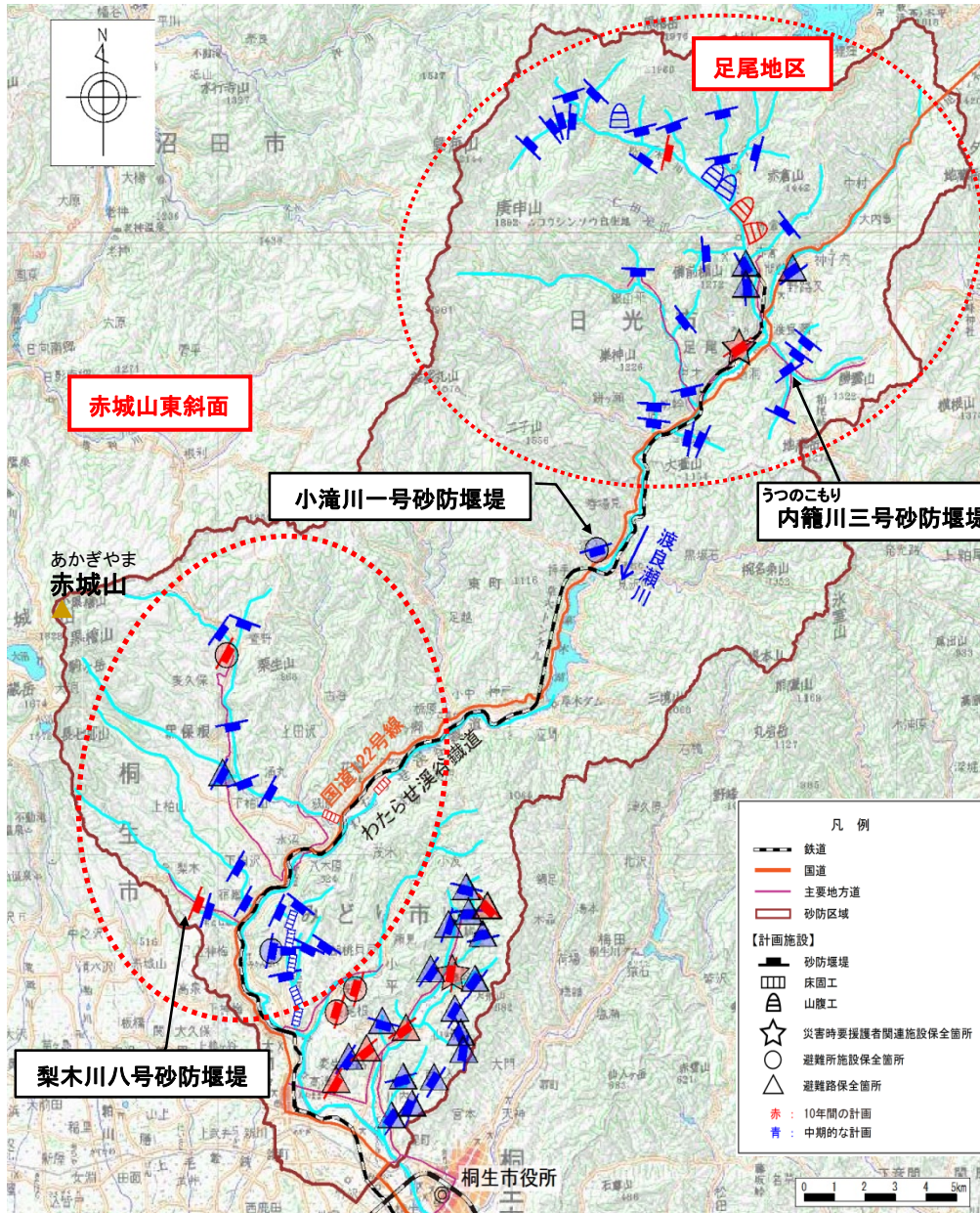
## (1) 今後の施設整備計画【1/2】

- 土砂・洪水氾濫対策については、平成53年までに主要な土砂生産原となる足尾地区や赤城山東斜面の荒廃地対策を完了し、その後はそれ以外の荒廃地対策を進める。
- 土石流対策については、今後10年後までに災害時要援護者関連施設がある箇所対策を完了し、平成53年までに避難所関連施設がある箇所の対策を完了させる。



# 4. 事業の見込み等

## (1) 今後の施設整備計画【2/2】



■各流域において優先箇所から順次事業に着手し、今後10年間で16箇所の砂防施設を整備いたします。

施設整備箇所数と事業費

	30年間で整備する箇所	
	当面10年間程度で整備する箇所	
砂防堰堤	74箇所	12箇所 (うち、災害時要援護者 関連施設保全箇所: 2箇所、 避難所施設保全箇所: 3箇所、 避難路の保全箇所:4箇所)
床固工	7箇所	2箇所
山腹工	4箇所	2箇所
計	85箇所	16箇所
事業費	472億円	157億円

# 4. 事業の見込み等

## (2)コスト削減の取り組み【1/2】

■現地発生土を利用したソイルセメントを用いることで、32百万円のコスト削減を図りました。

施工現場において大礫を除去した現地発生土砂とセメント等を攪拌・混合して砂防ソイルセメントを製造することで、コスト削減を図りました。

<効果>

- ・現地発生土砂等の建設副産物の削減
- ・新たな建設材料の使用量削減
- ・トータルコストの削減



従来工法(コンクリート打設)



INSEM材締固め状況

縮減前:コンクリート購入による施設構築

砂防施設の工事費 396百万円

縮減後:現地発生土砂の利用による施設構築

砂防施設の工事費 364百万円

32百万円のコスト削減

■山腹工の植栽をNPOや市民ボランティア等の植樹活動で実施したことにより、36百万円のコスト削減を図りました。

足尾銅山において荒廃した土地である松木山腹工実施箇所に住民による体験植樹をNPOや市民ボランティア等と連携して実施することで、植栽作業費のコスト削減を図りました。

<効果>

- ・植栽費の削減
- ・山腹緑化事業の対外的なPR



従来工法(植栽工)



植樹活動

縮減前:山腹工の工事による植栽

植栽費 約36百万円

縮減後:NPOや市民ボランティアによる体験植樹活動

植栽費 0円

36百万円のコスト削減

# 4. 事業の見込み等

## (2) コスト縮減の取り組み【2/2】

■残存型枠工法を用いることで、2百万円のコスト縮減を図りました。

コンクリート打設・養生後に取り外す必要のない残存型枠工法を使用したことで、作業員の安全確保と工期の短縮のほか、足場の設置・撤去費用などのコスト縮減を図りました。

<効果>

- ・工期の短縮
- ・木製型枠などの建設廃材の抑制
- ・作業員の安全性向上



従来工法(普通型枠)



残存型枠工法

縮減前: 木製型枠を使用した砂防施設構築

木製型枠使用の砂防施設工事費 88百万円

縮減後: 残存型枠を使用した砂防施設構築

残存型枠使用の砂防施設工事費 86百万円

2百万円のコスト縮減

■型枠に現地の自然石を有効活用(自然石工法)することで、93百万円のコスト縮減を図りました。

型枠の代わりに現地採取した巨石を使用することにより、現地発生材の巨石の有効活用などでコスト縮減を図りました。

<効果>

- ・現地発生材の有効活用
- ・新たな建設材料の使用量を削減
- ・トータルコスト縮減



従来の型枠使用による工法



巨石積み護岸工法

縮減前: 木製型枠を使用した砂防施設構築

木製型枠使用の砂防施設工事費 2,228百万円

縮減後: 自然石工法を使用した砂防施設構築

自然石使用の砂防施設工事費 2,135百万円

93百万円のコスト縮減

## 5. 関連自治体の意見

・再評価における各県の意見は下記のとおりです。

都道府県	再評価における意見
栃木県	<p>県民の安全・安心を支える直轄砂防事業の推進については、大いに期待しているところであり、今後とも継続していただけるようお願いいたします。</p> <p>特に災害時要援護者関連施設等の保全については、本県においても重点施策としており、事業効果の早期発現に努められるとともに、コスト縮減施策にも積極的に取り組み、効率的、効果的な事業の執行をお願いいたします。</p>
群馬県	<p>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、引き続き事業の継続をお願いする。特に、災害時要援護者関連施設、及び避難所の保全対策については、事業効果の早期発現を図られたい。</p> <p>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、整備計画の進捗を図られたい。</p>
埼玉県	<p>昭和22年のカスリーン台風時に利根川が氾濫し、甚大な被害を受けた埼玉県にとって、利根川の治水対策は県民の安心・安全を確保する上で大変重要な課題です。</p> <p>利根川水系直轄砂防事業(渡良瀬川)は、堰堤等を整備し、渡良瀬川上流部の土砂の流出・土砂氾濫等を防止する事業であり、渡良瀬川下流に位置する本県にとって必要な事業と考えます。</p> <p>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いたします。</p>



## 6. 今後の対応方針(原案)

### (1) 事業の必要性等に関する視点(事業の投資効果)

#### ① 事業を巡る社会経済情勢等の変化

浸水区域内の足利市では、広い範囲が都市計画区域となっており、また足利工業団地などの工場集中地区が存在しているなど重要な資産が多数存在していることから、砂防事業の必要性が高まっています。

また、近年は、集中豪雨に伴う大規模な土砂災害が頻発しており、今後も引き続き土砂・洪水氾濫対策及び土石流対策として、砂防事業を進める必要があります。

#### ② 事業の投資効果

	B/C	B(億円)	C(億円)	EIRR
平成26年度評価	2.2	686	308	9.6%

※費用及び便益の合計額は、表示桁数の関係で計算値と一致しないことがある。

### (2) 事業の進捗状況・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、様々な制約下で砂防事業を実施していますが、こうした状況を克服しつつ、着実に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があり、今後も地元関係者からの理解・協力を得ながら、事業を実施します。

### (3) コスト縮減や代替案立案等の可能性の視点

今後とも砂防ソイルセメント等、現地発生土を有効活用した工法のほか、様々な新技術の活用を図り、コスト縮減に努めます。

## 6. 今後の対応方針(原案)

### (4) 今後の対応方針(原案)

利根川水系直轄砂防事業(渡良瀬川)は、現段階においても、その事業の必要性は変わっておらず、引き続き事業を継続することが妥当と考えます。