

芦田川水系治水事業に関する 費用便益分析

平成20年9月2日

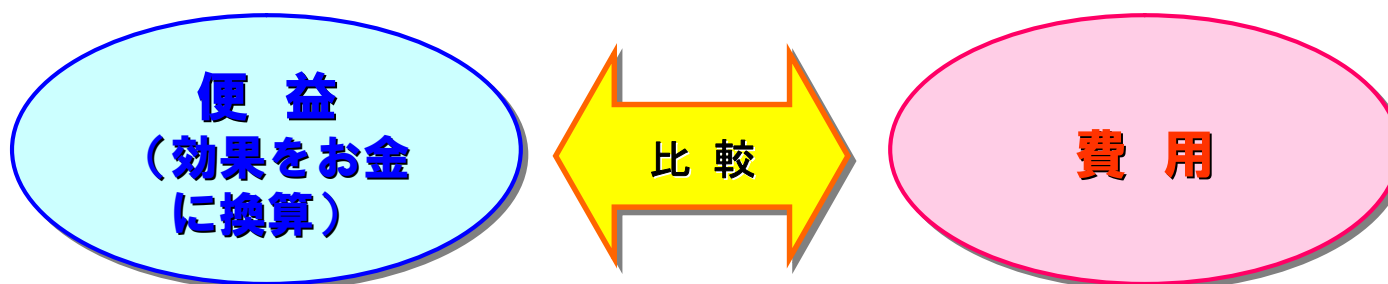
国土交通省中国地方整備局

芦田川水系河川整備計画（国管理区間）

1. 費用便益分析の基本的な考え方

■ 治水事業に関する費用対効果

事業を実施するにあたり、**効果をお金に換算したもの（便益）と事業実施にかかる費用を比較（費用便益比）**



◆ 費用(C)：治水施設の整備及び維持管理に要する総費用

- 直接的な被害の防止のためにかかる費用
 - ・ 治水施設の完成に要する事業費
 - ・ 維持管理にかかる費用

◆ 便益(B)：治水施設の整備によりもたらされる被害軽減額

- 直接的な被害の解消・縮小
 - ・ 家屋等の一般資産や農産物に対する被害額の解消・縮小額など
- 間接的な被害の解消・縮小
 - ・ 営業停止日数の短縮による被害額の解消・縮小額など

$$B/C = \frac{\text{総便益 (B)}}{\text{総費用 (C)}} \geq 1$$

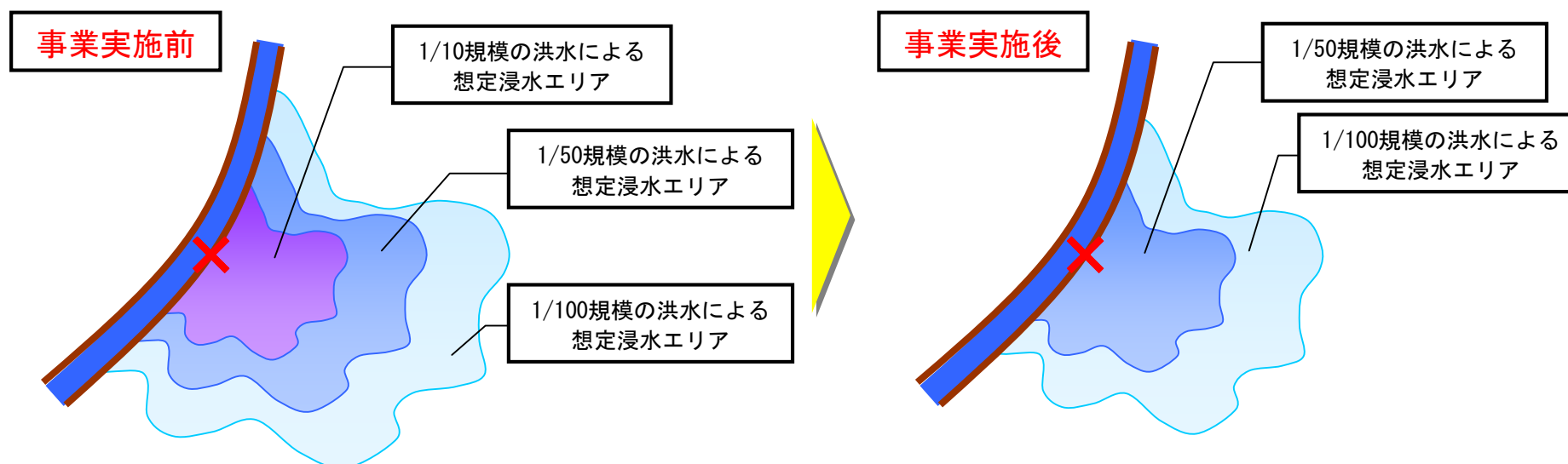
**以上の結果となれば、
事業による便益が
費用を上回る**

2. 事業便益の算定方法

■ 事業便益の算定方法

例：ある河川では、10年に1回程度発生するおそれのある洪水が発生した場合、被害額が400億円となる。
この洪水に対応した整備を行うとこの規模の洪水に対する被害は発生しなくなる。

→ 便益は400億円ではなく、この洪水が1年間に発生する確率も合わせて評価



例) 上図の場合、以下の事業効果が得られることになる

- ・ 10年に1回程度発生するおそれのある洪水(1/10規模)については想定浸水エリアが解消
- ・ 1/50規模、1/100規模の洪水に対しても想定浸水エリアが縮小

例えば、1/10規模の洪水は1/100規模の洪水より発生する可能性が単純に10倍したがって、それぞれの確率規模の洪水の生起確率にそれぞれの確率規模の洪水で発生する被害額を乗じて、年間平均でいくらの被害を軽減できるか(年平均被害軽減期待額)を評価する。

3-1. 年平均被害軽減期待額の算定例（1）

■ 事業便益（年平均被害軽減期待額）の算定例

1. 洪水規模毎に被害額を算定

例）将来目標（計画規模）：100年に1回の洪水、当面の整備（事業評価の対象）：10年に1回の洪水と仮定

- | | |
|--------------------------------------|--------------------|
| ① 5年に1回（1/5）規模の洪水で発生する被害額 0円 | → 事業実施後の被害額 0円 |
| ② 10年に1回（1/10）規模の洪水で発生する被害額 400億円 | → 事業実施後の被害額 0円 |
| ③ 50年に1回（1/50）規模の洪水で発生する被害額 900億円 | → 事業実施後の被害額 700億円 |
| ④ 100年に1回（1/100）規模の洪水で発生する被害額 1200億円 | → 事業実施後の被害額 1000億円 |

確率規模毎の被害軽減額は ①0円、②400億円、③200億円、④200億円

2. 年平均の被害額（年平均被害軽減額）を算定〈被害額に確率規模を乗じる〉

$$\left. \begin{array}{l} 1/5 \sim 1/10 \text{で発生する平均被害額 } [(0-0) + (400-0)]/2 = 200 \text{億円} \\ 1/5 \sim 1/10 \text{の発生確率 } 0.200 - 0.100 = 0.100 \end{array} \right\} 200 \text{億円} \times 0.10 = 20 \text{億円}$$

$$\left. \begin{array}{l} 1/10 \sim 1/50 \text{で発生する平均被害額 } [(400-0) + (900-700)]/2 = 300 \text{億円} \\ 1/10 \sim 1/50 \text{の発生確率 } 0.100 - 0.020 = 0.080 \end{array} \right\} 300 \text{億円} \times 0.08 = 24 \text{億円}$$

$$\left. \begin{array}{l} 1/50 \sim 1/100 \text{で発生する平均被害額 } [(900-700) + (1200-1000)]/2 = 200 \text{億円} \\ 1/50 \sim 1/100 \text{の発生確率 } 0.020 - 0.010 = 0.010 \end{array} \right\} 200 \text{億円} \times 0.01 = 2 \text{億円}$$

年平均被害額を累計したものを年平均被害軽減期待額： 20億+24億+2億=46億

3-2. 年平均被害軽減期待額の算定例（2）

■ 年平均被害軽減期待額算出表（例）

（単位：億円）

流量規模	年平均超過確率	被害額			④ 区間平均被害額	⑤ 区間確率	⑥ 年平均被害額 ④×⑤	年平均被害の累計= 年平均被害軽減期待額
		① 事業を実施しない場合	② 事業を実施した場合	③ 被害軽減額 (①-②)				
1/5	0.200	0	0	0				
1/10	0.100	400	0	400	200	0.100	20	20
1/50	0.020	900	700	200	300	0.080	24	44
1/100	0.010	1200	1000	200	200	0.010	2	46

年平均被害軽減期待額

- ◆ この例の場合、治水事業が完成すると年間平均で約46億円の被害軽減（効果）が期待できる
 総便益は、現在価値化（次頁参照）した年平均被害軽減期待額を評価対象期間（整備期間＋整備完了後の評価期間（50年））において累積し算定したものに残存価値※を加算したもの

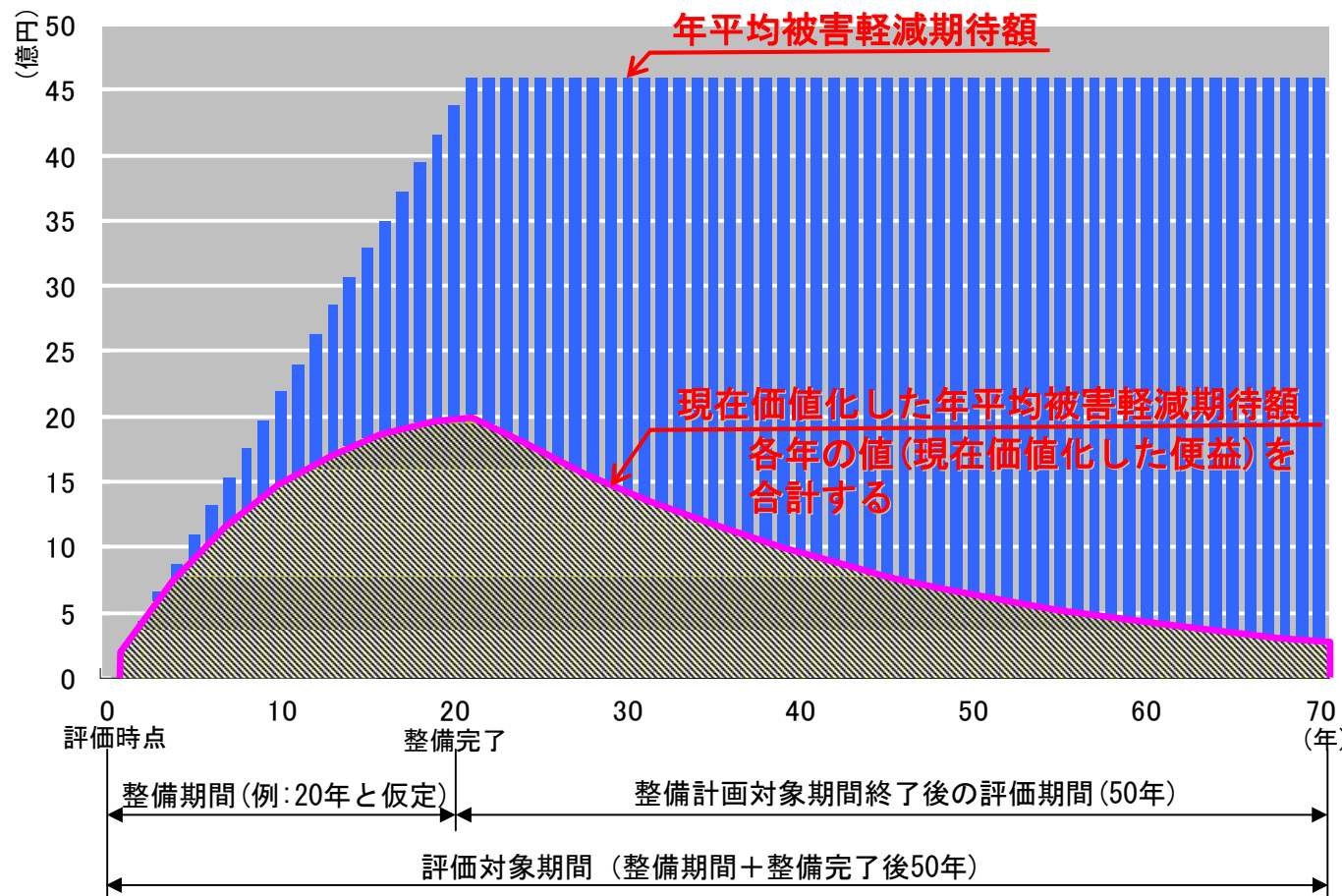
※将来（ここでは評価対象期間末）において施設が有している価値

注）本頁の被害額等は架空の数字です。

4. 総便益の算定方法

■ 総便益の算定

総便益は、年平均被害軽減期待額の累計（年便益）と残存価値の合計となるが、同じ金額の商品であっても購入する時期によって価値は変動するという考えに基づき、年便益を現在の価値として統一的に評価するため将来における金銭の価値を現在の価値に換算する必要がある（現在価値化）。換算にあたっては社会的割引率（国債等の実質利回りを参考に4%と設定）を適用する。



● 年便益の算定

$$B = \sum_{t=0}^{S+49} \frac{b_t}{(1+r)^t}$$

B : 年便益の総和

b : 年平均被害軽減期待額

r : 割引率 4 %

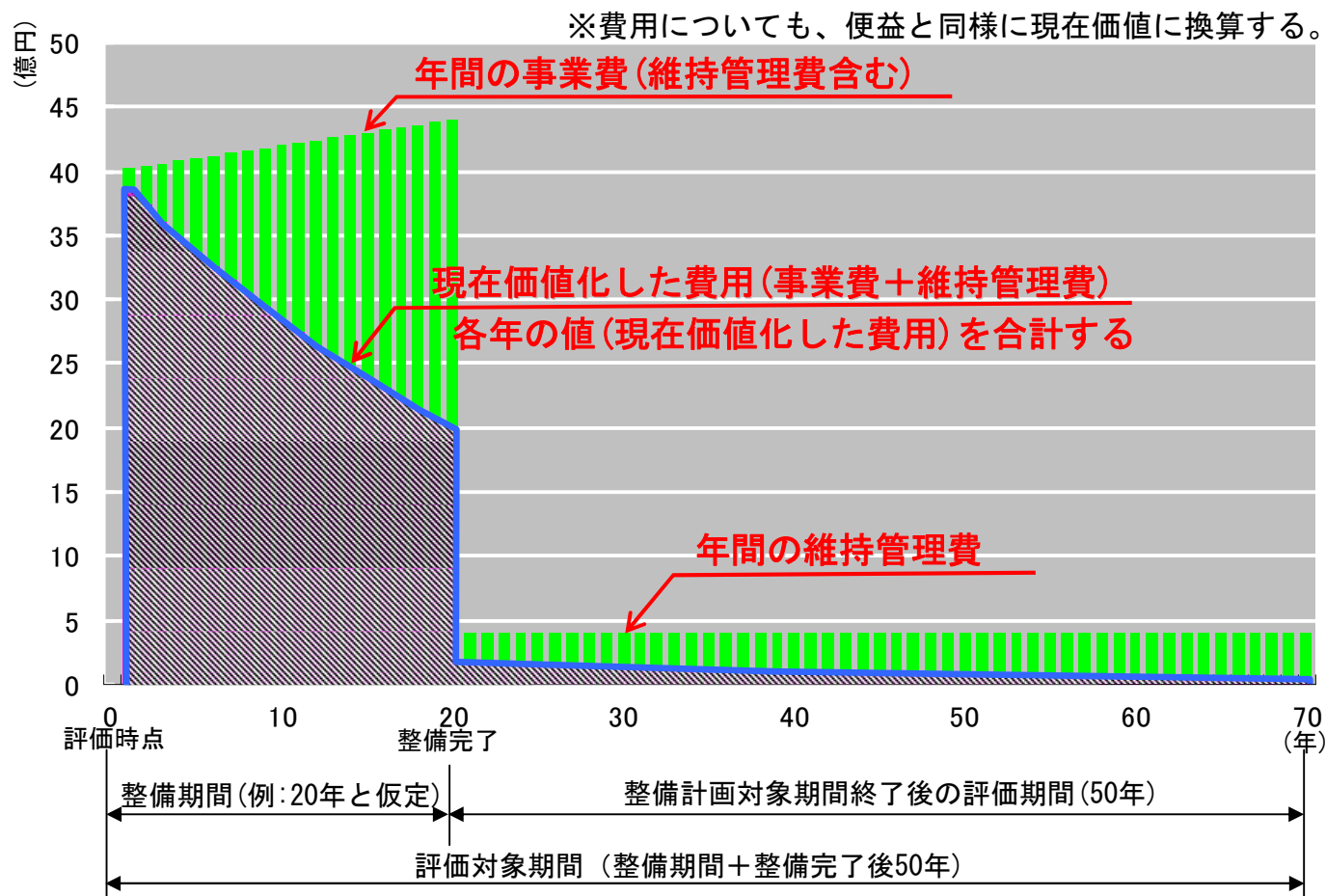
総便益 =

年便益の総和 (B)
+ 残存価値

注) 本頁のグラフの数値は架空のものです。5

5. 費用便益比の算定方法

■ 総費用の算定



注) 本頁のグラフの数値は架空のものです。

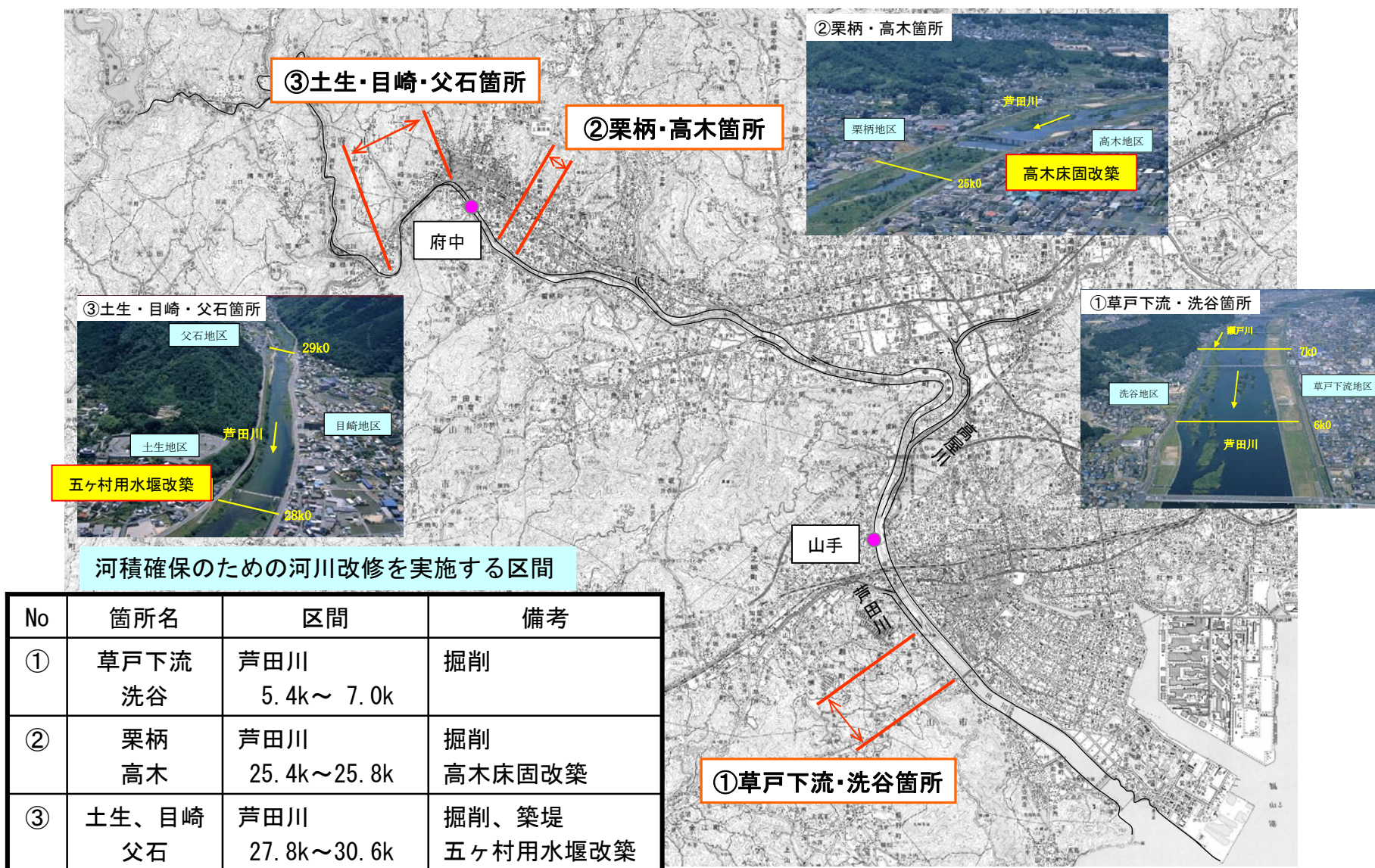
■ 費用便益比 (B/C) の算定

$$B/C = \frac{\text{総便益 (B)}}{\text{総費用 (C)}} \quad \text{により事業の投資効率性を確認}$$

芦田川水系治水事業の 費用便益分析

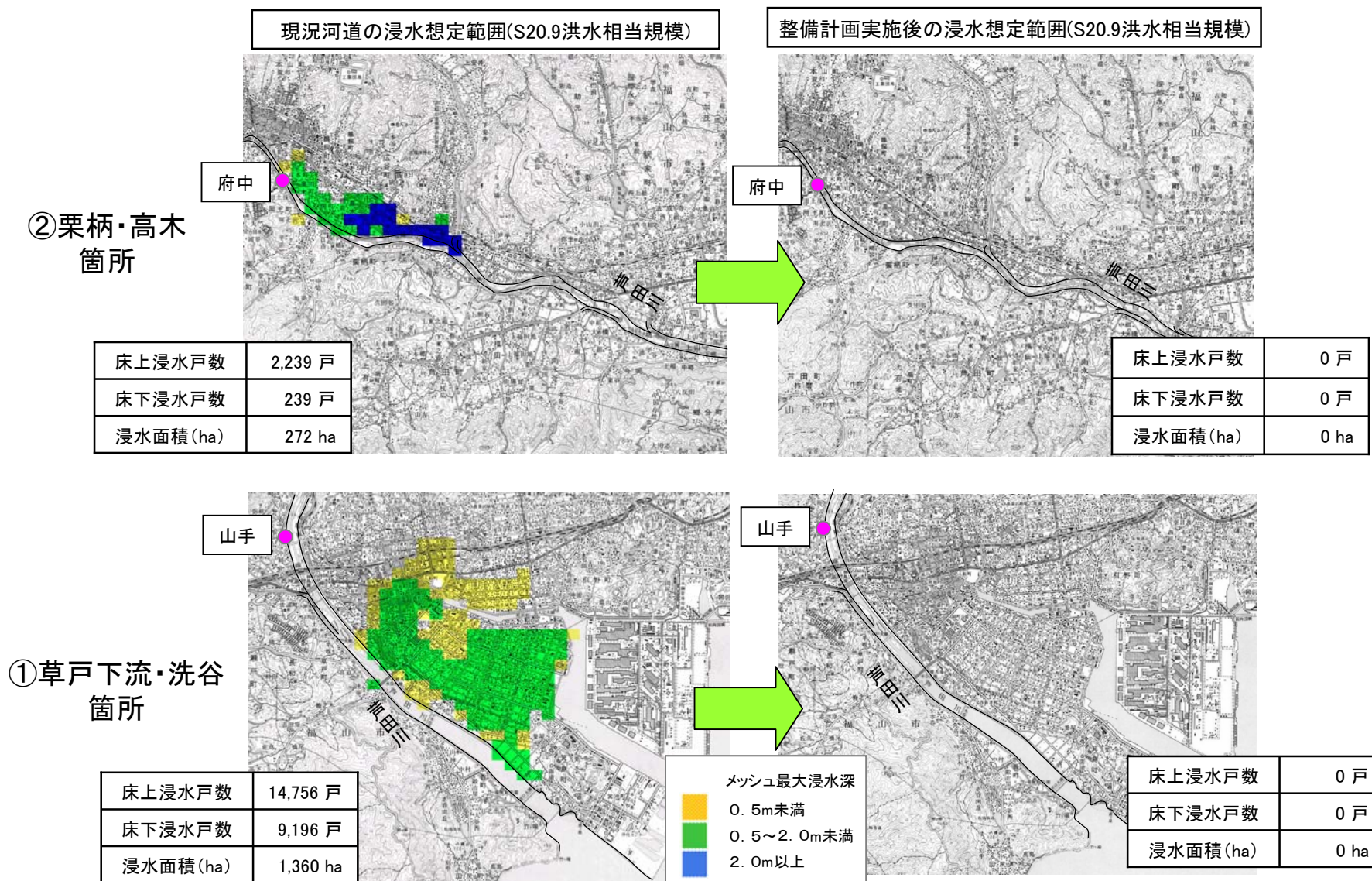
6. 河川整備計画における治水事業箇所

- 整備計画目標流量を安全に流下させることができない箇所は、河川改修により流下能力を確保



7-1. 芦田川水系治水事業の効果（下流部）

- 河川改修を実施することで、整備計画目標流量である**昭和20年9月洪水と同規模の洪水**が発生した場合の河川水位を低下させ、浸水被害の解消を図る。



7-2. 芦田川水系治水事業の効果（上流部）

- 河川改修を実施することで、整備計画目標流量である**平成10年10月洪水と同規模の洪水**が発生した場合の河川水位を低下させ、浸水被害の解消を図る。

③土生、目崎 父石箇所



8. 年平均被害軽減期待額の算定

- 本整備計画では府中市街地より上流部（上流ブロック）と下流部（下流ブロック）で整備計画目標流量が異なることから、年平均被害軽減期待額の算定についても上流ブロックと下流ブロックに分けて算定する。

■ 上流ブロック（府中市街地より上流）の年平均被害軽減期待額の算定

流量規模	年平均 超過確率	被害額(億円)			区間平均 被害額 ④	区間確率 ⑤	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(億円)
		事業を実施 しない場合①	事業を実施 した場合②	被害軽減額 ③ = ① - ②				
1/6	0.167	0.0	0.0	0.0				
1/10	0.100	12.1	0.0	12.1	6.1	0.067	0.4	0.40
1/30	0.033	1,988.8	11.5	1,977.3	994.7	0.067	66.3	66.72
1/50	0.020	2,560.6	1,815.6	745.0	1,361.2	0.013	18.1	84.87
1/80	0.013	3,063.7	2,034.1	1,029.6	887.3	0.008	6.7	91.52
1/100	0.010	3,478.9	2,244.0	1,234.9	1,132.3	0.003	2.8	94.35

■ 下流ブロック（府中市街地より下流）の年平均被害軽減期待額の算定

流量規模	年平均 超過確率	被害額(億円)			区間平均 被害額 ④	区間確率 ⑤	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(億円)
		事業を実施 しない場合①	事業を実施 した場合②	被害軽減額 ③ = ① - ②				
1/23	0.043	0.0	0.0	0.0				
1/30	0.033	4,782.7	0.0	4,782.7	2,391.4	0.010	24.3	24.26
1/50	0.020	9,449.7	7,393.7	2,056.0	3,419.4	0.013	45.6	69.85
1/80	0.013	11,719.2	10,859.9	859.3	1,457.7	0.008	10.9	80.78
1/100	0.010	12,636.2	11,903.6	732.6	796.0	0.003	2.0	82.77

年平均被害額軽減期待額の合計＝177(億円)

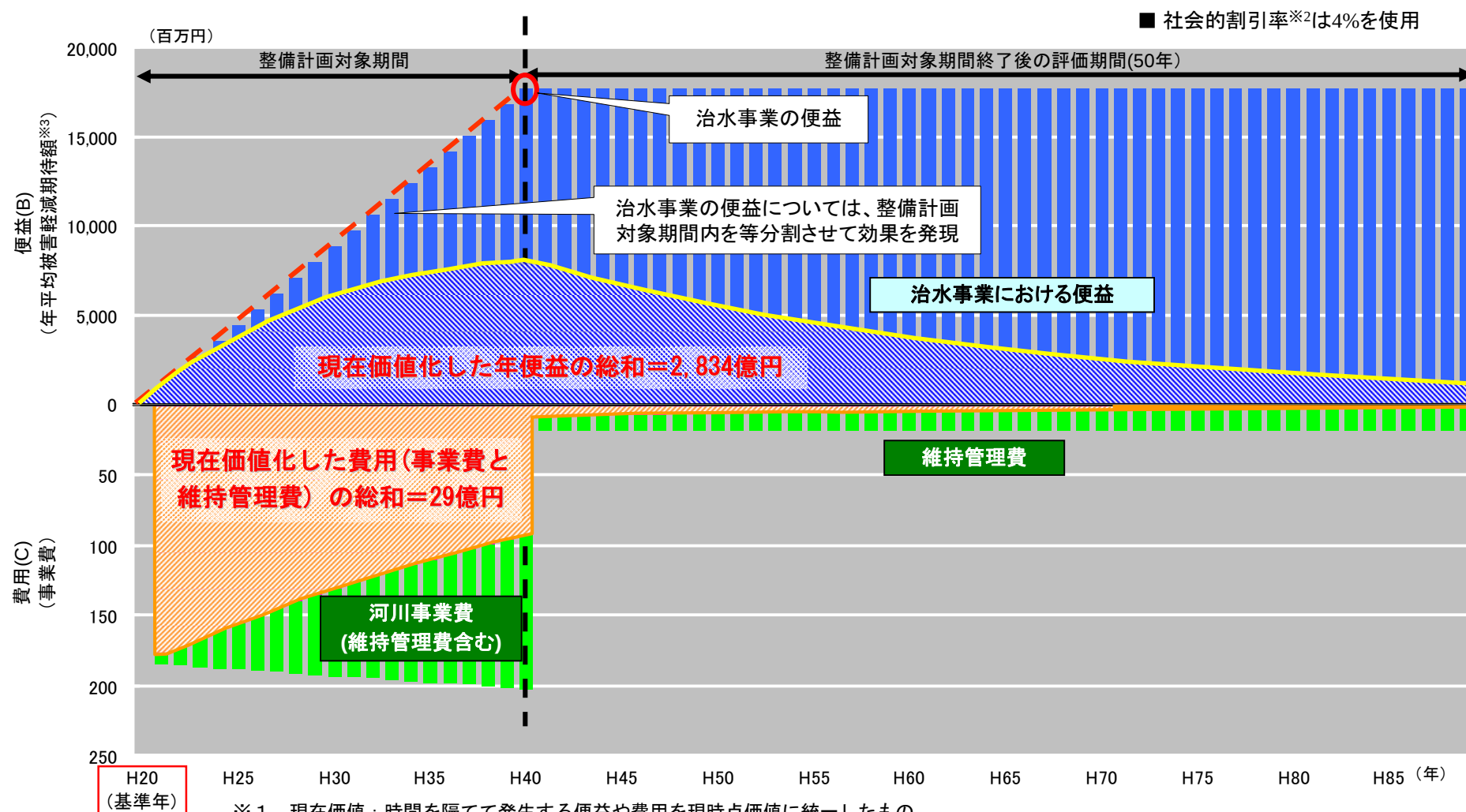
9. 事業費の算出

- 事業費は、①～③の3箇所を合計し、約37億円

No	箇所名	区間	事業内容	事業費
①	草戸下流 洗谷	5.4k～7.0k	掘削	3億円
②	栗柄 高木	25.4k～25.8k	掘削 高木床固改築	2億円
③	土生、目崎 父石	27.8k～30.6k	掘削、築堤 五ヶ村用水堰改築	32億円
合 計				37億円

10-1. 芦田川水系治水事業における費用対効果（1）

- 芦田川水系治水事業における費用対効果は、整備計画策定後である平成20年以降の河川改修によって発生する便益を現在価値※1に換算して比較することで算定する。



※1 現在価値：時間を隔てて発生する便益や費用を現時点価値に統一したもの。

※2 社会的割引率：現在価値化するための割引率のことで、国債等の実質利回りを参考に4%と設定している。

※3 年平均被害額軽減期待額：事業を実施しない場合と実施した場合の確率規模毎の被害額の差分を被害軽減額といい、その被害軽減額に、生起確率を乗じて計画規模まで累計したものを言う。

10-2. 芦田川水系治水事業における費用対効果（2）

- 総便益は約 2,834億円、総費用は約 29億円（基準年：平成20年度）
- 費用便益比（B／C）＝ 98

○想定年平均被害軽減期待額	177億円
○総便益(改修完了後50年)	
①便益	2,834億円
②残存価値	0.3億円
※総便益B	2,834億円（①+②）
○総費用(改修期間+50年)	
③建設費	26億円
④維持管理費	3億円
※総費用C	29億円（③+④）

●費用便益比(B／C) = 2,834 / 29 = 98