

治水事業(河川)における費用対効果分析

令和4年11月1日

国土交通省 中国地方整備局

浜田河川国道事務所

治水事業(河川)におけるB/Cの算出方法

治水経済調査は治水事業の諸効果のうち、経済的に評価できるものを治水事業の便益として把握するとともに、一方で治水事業を実施するための費用および施設の維持・管理に要する治水事業の費用として算定し、両者を比較することにより当該事業の経済性を評価することを目的とする。

—治水経済調査マニュアル(案)令和2年4月より—

$$\text{治水事業のB/C} = \frac{\text{①治水事業による便益「B1」+残存価値「B2」}}{\text{費用(建設費※1+維持管理費)「C」}}$$

※1 建設費(=事業費)

(1) ①治水事業による便益「B1」

堤防整備、河道掘削等による浸水防止や河川水位の低減等に伴う、洪水氾濫被害の低減による便益とする。

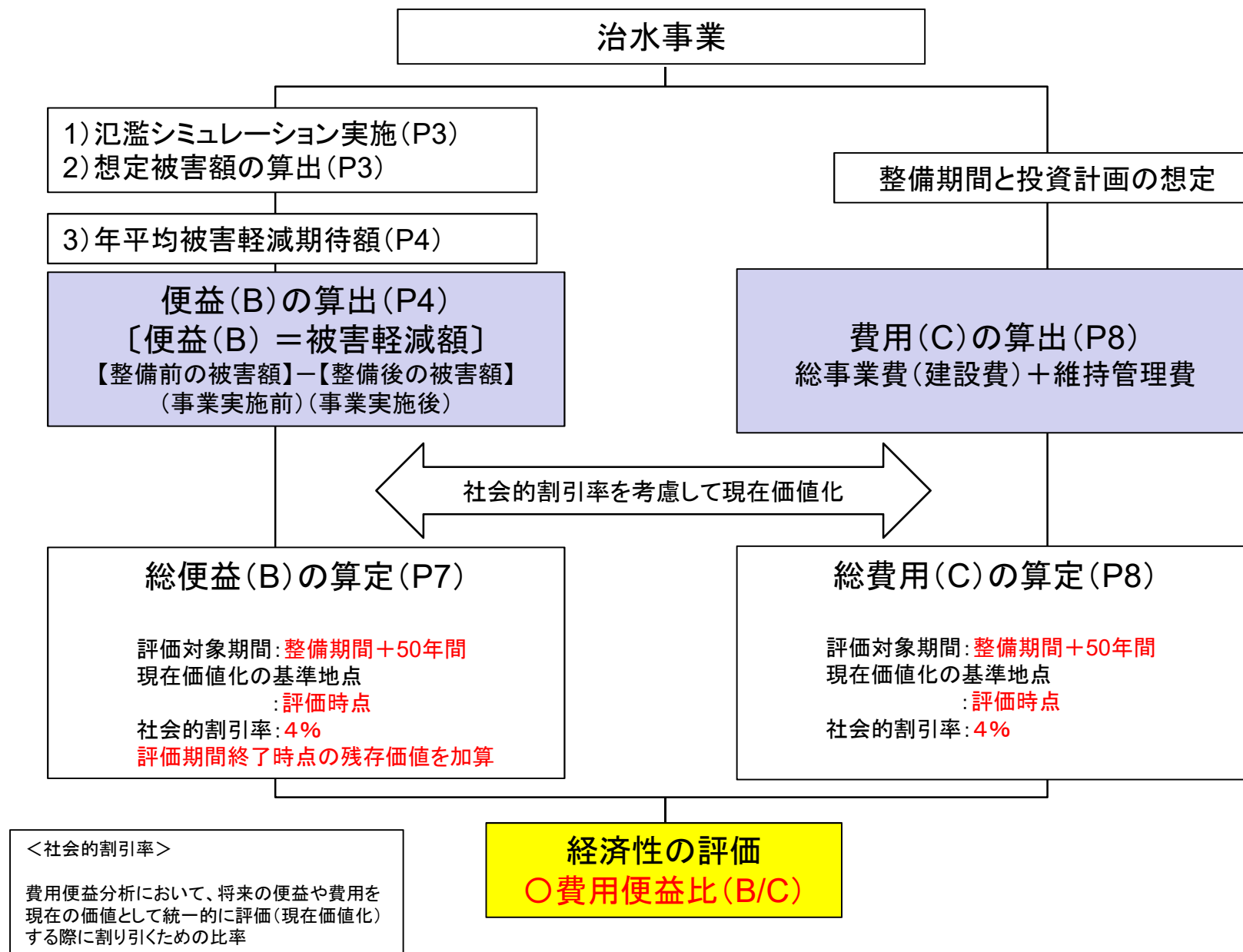
(2) 残存価値「B2」

評価対象期間(50年)終了時点における残存価値。
(建設費のうち、構造物、用地費等)

(3) 費用「C」

総費用C=建設費C1+維持管理費C2

治水事業(河川)のB/Cの算出のフロー

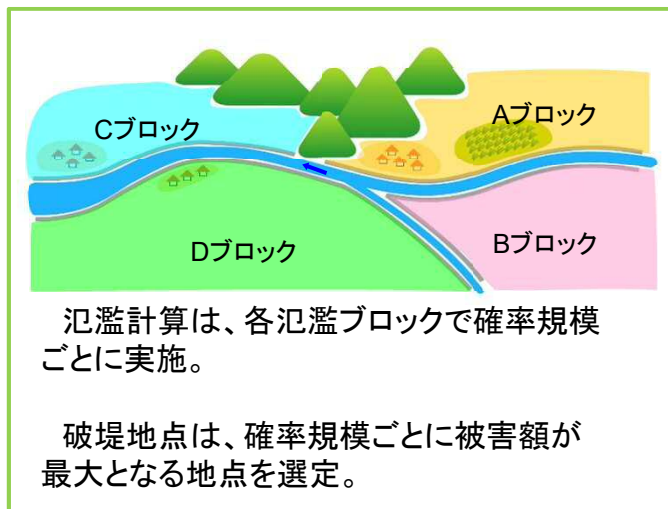


①治水事業(河川)による便益「B1」の算出

洪水氾濫被害の低減による便益

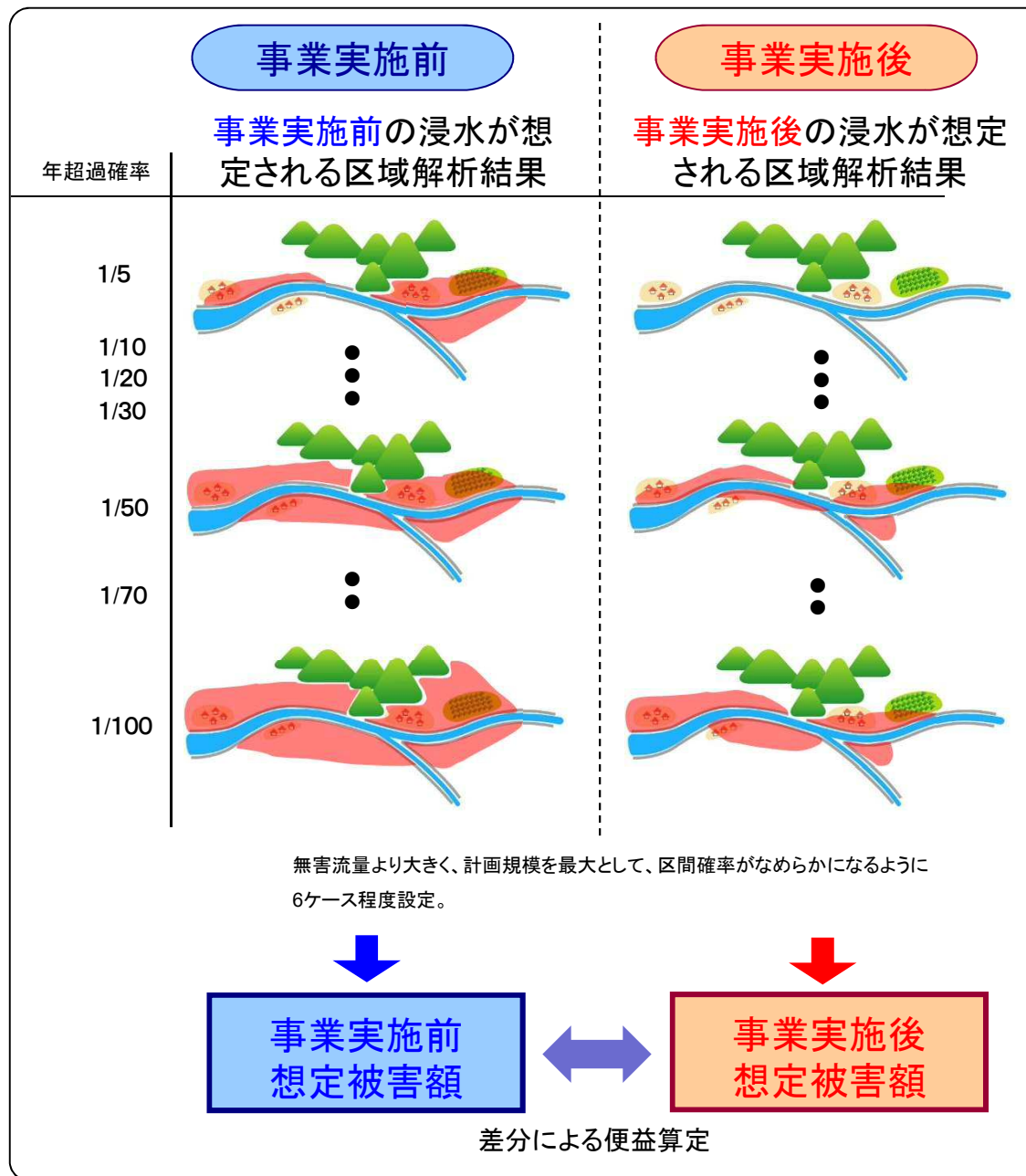
1) 氾濫シミュレーション

- ・事業実施前と事業実施後の浸水が想定される区域を求める。
- ・確率規模の異なるケースの洪水を想定して氾濫解析を実施。



2) 想定被害額の算出

- ・氾濫シミュレーション結果に基づき、確率規模ごとの想定被害額を算出。



①治水事業(河川)による便益「B1」の算出

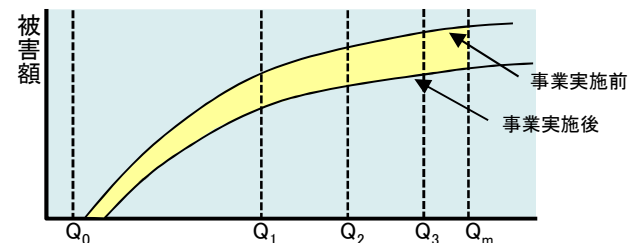
3) 年平均被害軽減期待額の算定方法

- 事業を実施しない場合と実施した場合の、確率規模ごとの被害額の差が被害軽減額

$$\text{確率規模ごとの被害軽減額} = \text{事業実施前想定被害額} - \text{事業実施後想定被害額}$$

- 確率規模ごとの被害軽減額に、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。

$$\text{年平均被害軽減期待額(累計)} = \sum((\text{確率規模別被害軽減額}) \times (\text{生起確率}))$$



流量規模	超過確率	被害額		被害軽減額 ③=①-②	区間平均 被害軽減額④	区間確率⑤	年平均 被害軽減額 ④×⑤	年平均被害軽減額の累計 =年平均被害軽減期待額
		事業を実施 しない場合①	事業を実施 した場合②					
Q ₀	N ₀			D ₀ (=0)				
					$\frac{D_0 + D_1}{2}$	N ₀ -N ₁	d ₁	d ₁
Q ₁	N ₁			D ₁	$\frac{D_1 + D_2}{2}$	N ₁ -N ₂	d ₂	d ₁ +d ₂
Q ₂	N ₂			D ₂	$\frac{D_2 + D_3}{2}$	N ₂ -N ₃	d ₃	d ₁ +d ₂ +d ₃
Q ₃	N ₃			D ₃	$\frac{D_{m-1} + D_m}{2}$	N _m -N _{m+1}	d _m	d ₁ +d ₂ +d ₃ ··· d _m
Q _m	N _m			D _m				

年平均被害軽減期待額

①治水事業(河川)による便益「B1」の算出

洪水氾濫による被害額の算出項目

治水事業による総便益を算出するために、整備前と整備後の被害額(直接被害、間接被害)を算出する。

○被害額算出方法

氾濫原のメッシュデータ(地盤高、勾配、資産等)と、氾濫解析による浸水状況(範囲、水深)から、メッシュ毎の氾濫被害額を算定し、これらを合計することにより、氾濫原における確率規模別の氾濫被害額を算定する。

○被害額算出項目

(直接被害)

- ①家屋
- ②家庭用品
- ③事業所償却・在庫資産
- ④農漁家償却・在庫資産
- ⑤農作物
- ⑥公共土木施設等

(間接被害)

- ⑦事業所の営業停止損失
- ⑧公共・公益サービスの営業損失
- ⑨家計における応急対策費用
- ⑩事業所における応急対策費用
- ⑪国等における応急対策費用
(水害廃棄物の処理費用)

被害額算出方法の例

①家屋

家屋被害は「氾濫水理解析」から得られる浸水深に対する被害率を資産額に乗じることにより得られる。

なお、家屋資産は、「治水経済調査マニュアル(案) 各種資産評価単価及びデフレーター」(令和4年3月改正) の島根県の単価(206.7千円/m²)にメッシュ内家屋床面積(m²)を乗じることにより得られる。

家屋被害額(千円) = 家屋資産(千円) × 浸水深別被害率

家屋資産(千円) = 単価(千円/m²) × メッシュ内家屋床面積(m²)

※アパート・マンションについては、その建物の位置するメッシュの水深が床下以下に相当する場合、2階以上の住居についてはその被害を受けないことになるので補正を行っている。

表 浸水深別被害率

浸水深 地盤勾配	床下 浸水	床 上 浸 水					土砂堆積(床上)	
		50cm 未満	50~ 99cm	100~ 199cm	200~ 299cm	300cm 以上	50cm 未満	50cm 以上
Aグループ	0.047	0.189	0.253	0.406	0.592	0.800	0.430	0.785
Bグループ	0.058	0.219	0.301	0.468	0.657	0.843		
Cグループ	0.064	0.235	0.325	0.499	0.690	0.865		

A : 1/1000 未満, B : 1/1000~1/500, C : 1/500 以上

注) 1. 平成5年~平成29年災のうち「水害被害実態調査」やハウスメーカー等へのヒアリングに基づき、設定した被害率。(ただし、土砂堆積は従来の被害率)

2. 家屋の全半壊についても考慮した数値である。

3. 床高は、45cm。

※出典：治水経済調査マニュアル(案) (令和2年4月)

被害額算出方法の例

⑦事業所の営業停止損失

産業大分類別産業毎の従業員数に営業停止・停滞による延べ損失日数(表1)及び1人1日当たりの付加価値額(表2)を乗じて、産業毎の営業停止損失額(D)を求め、その総和を算定する。

$$D_i = M_i \times (n_0 + n_1 / 2) \times p_i$$

i : 産業大分類, M : 従業員数, p : 付加価値額 (円/(人・日)),
 n₀, n₁ : それぞれ浸水深に応じた営業の停止日数・停滞日数

表1 営業停止・停滞日数(日)

浸水深	床下 浸水	床 上 浸 水				
		50cm 未満	50~ 99cm	100~ 199cm	200~ 299cm	300cm 以上
停止日数	4.9	6.4	13.5	20.0	41.2	56.1
停滞日数	9.9	18.8	25.0	35.6	64.0	83.2

注：平成5年～平成29年災のうち、利用可能な「水害被害実態調査」による。

表2 産業分類別事業者従業員1人当たり付加価値額

(円/人)

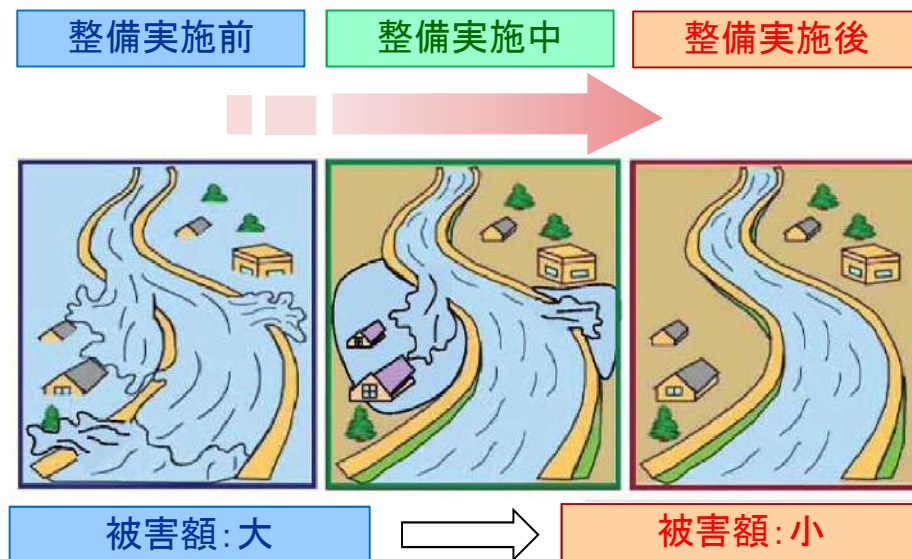
大分類 符号	産 業 名	付加価値額	
		R2年 評価額	R3年 評価額
C	鉱業、採石業、砂利採取業	48,162	46,448
D	建設業	26,144	26,568
E	製造業	32,035	32,210
F	電気・ガス・熱供給・水道業	94,741	91,799
G	情報通信業	41,907	41,715
H	運輸業、郵便業	21,735	21,170
I	卸売業、小売業	28,541	28,735
J	金融業、保険業	18,964	18,733
K	不動産業、物品賃貸業	45,988	46,421
L	学術研究、専門・技術サービス業	41,151	43,308
M	宿泊業、飲食サービス業	17,010	15,969
N	生活関連サービス業、娯楽業	18,993	18,530
O	教育、学習支援業	21,122	20,460
P	医療、福祉	17,143	17,648
Q	複合サービス業	18,757	18,548
R	サービス業	20,385	20,332
S	公務	20,385	20,332

注) 産業分類は、日本標準産業分類(平成25年10月改訂)による。

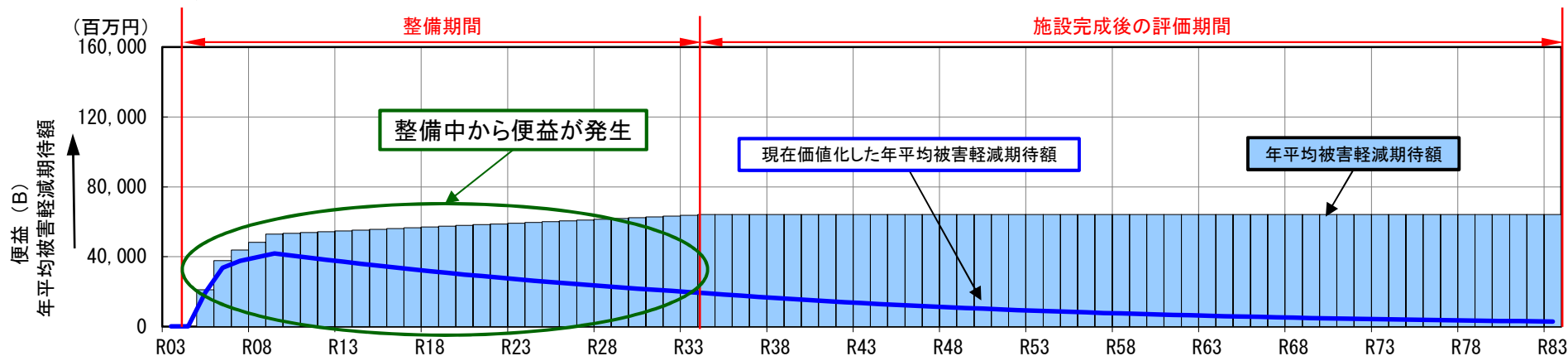
①治水事業(河川)における便益「B1」

整備期間中の治水施設の整備によって便益が発生すると考えられる事業については、整備期間中の施設の整備による便益を時系列的に把握し、評価を行う。

○整備効果



○便益の発生

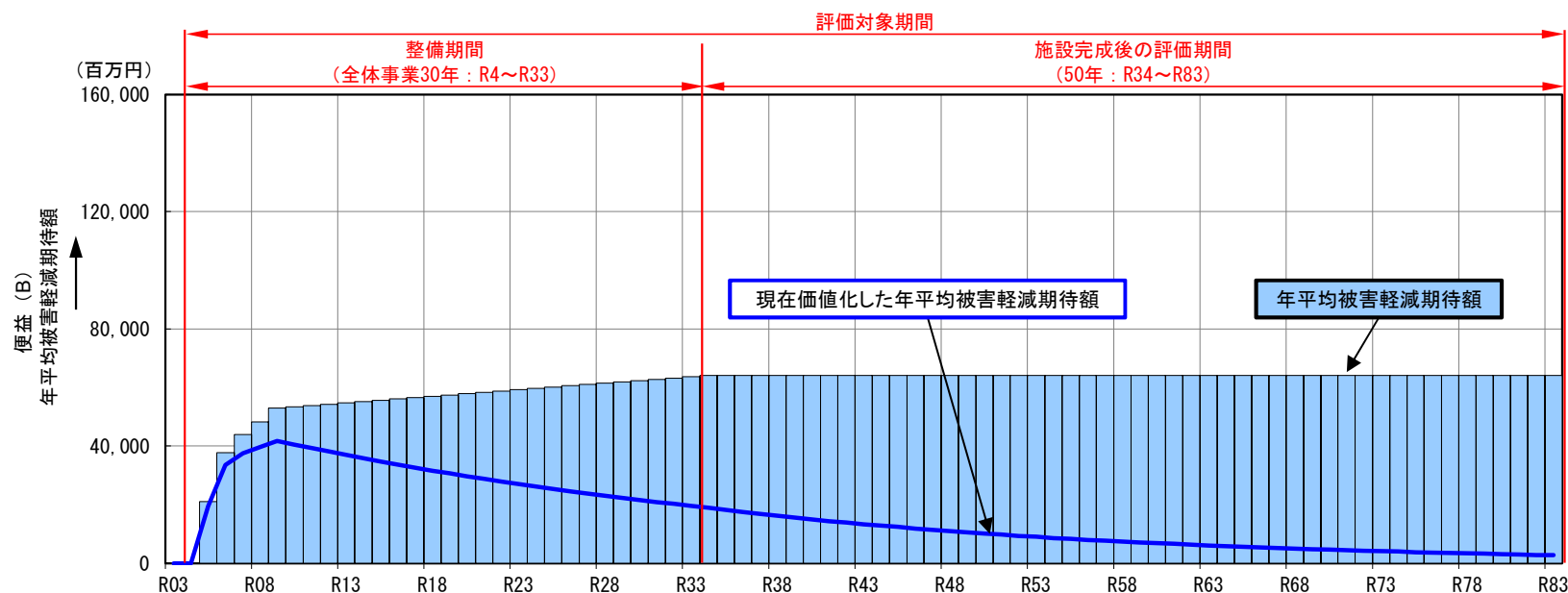


総便益(B)の算定

$$\text{総便益(B)} = \text{治水事業による総便益(B1)} + \text{残存価値(B2)}$$

【B1】 治水事業による総便益は、年平均被害軽減期待額の評価期間(河川の場合:整備期間+50年分)の総和として算出。

【B2】 残存価値については、評価対象期間(施設完成後50年)終了時点において、残存価値を評価できるもの(建設費のうち、構造物、用地費等)を算出。



$$B_0 = B_t / (1+r)^t$$

基準年度に現在価値化した便益(B₀)
 B_t: t年度の便益 r: 社会的割引率

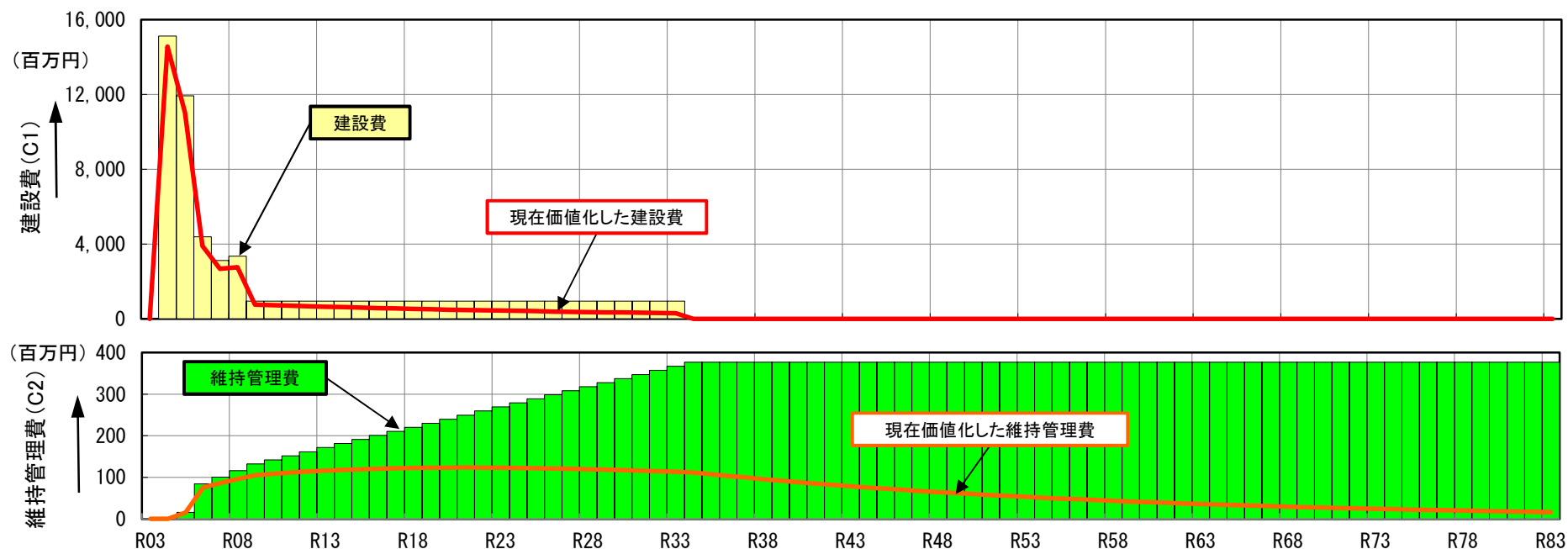
総費用(C)の算定

治水事業着手時点から治水施設の完成に至るまでの総建設費と、評価対象期間内での維持管理費を対象とする。

$$\text{総費用(C)} = \text{建設費(C1)} + \text{維持管理費(C2)}$$

【C1】 建設費の総費用は、工事費、用地費、補償費など施設完成に至るまでの総建設費とする。

【C2】 維持管理費は評価対象期間(施設完成後50年)分の総和として算出。



$$C_0 = C_t / (1+r)^t$$

基準年度に現在価値化した費用(C₀)

C_t: t年度の費用 r: 社会的割引率

費用便益比(B/C)の算出

$$\text{費用便益比 } B/C = \text{総便益} / \text{総費用}$$

- 便益及び費用は、評価時点を基準時点とし、整備期間＋施設完成後50年間を評価対象期間として算出。
- 便益及び費用を評価年を基準として現在価値化し、現在価値化後の便益及び費用のそれぞれの総和を総便益(B)、総費用(C)とする。

【総費用(C)と総便益(B)イメージ図】

