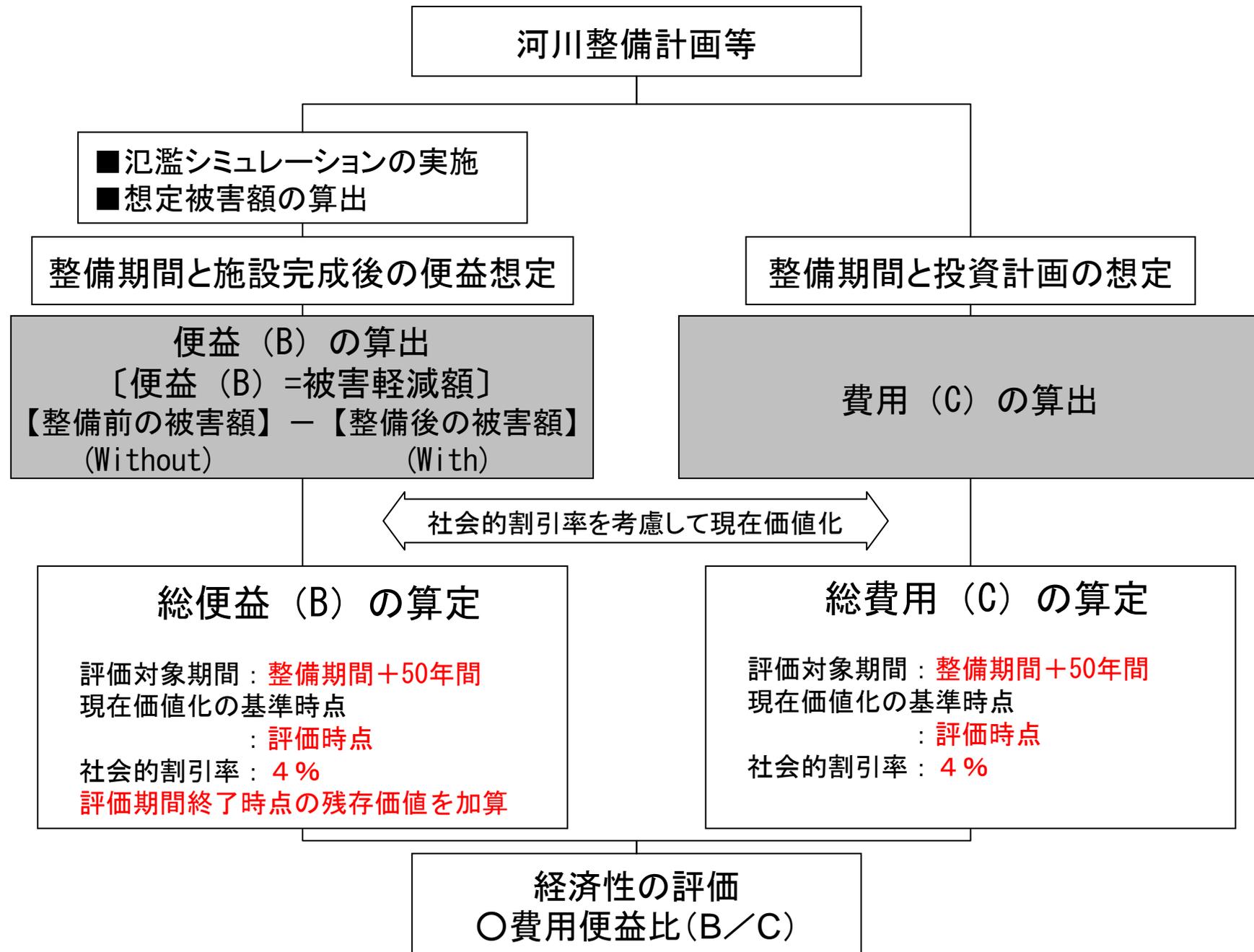


治水事業（河川・ダム）の 費用便益分析手法について

目次

1. 費用便益比(B/C)算出のフロー
2. 便益(被害軽減額)の算出
 - 2-1. 治水投資による効果
 - 2-2. 便益の算出フロー
 - 2-3. 氾濫シミュレーションと想定被害額の算出
 - 2-4. 被害軽減期待額の算出
 - 2-5. 残存価値の算出
 - 2-6. 総便益(被害軽減額)の算出
3. 費用の算出
4. 費用便益比の算出

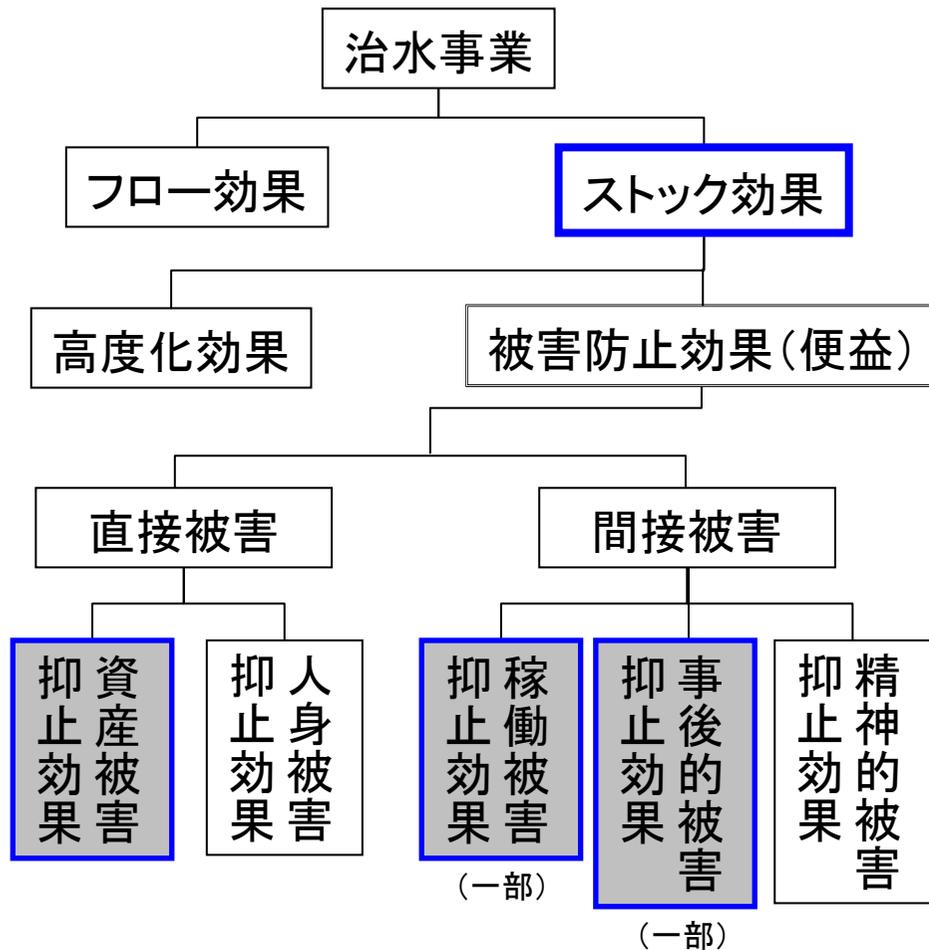
1. 費用便益比(B/C)算出のフロー



2-1. 治水投資による効果

2. 便益の算出

治水事業の経済効果



※便益評価項目 について

治水経済マニュアル(案)では洪水氾濫による直接的・間接的な被害のうち、**現段階で経済的に評価可能な被害の防止効果**を便益として評価

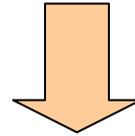
→治水事業は防災事業であるため、**現段階で経済的に評価不可能な便益がある。** (Ex.人身被害、精神的被害抑止効果)

治水事業のストック効果

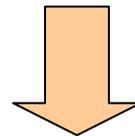
		分類	効果(被害)の内容
直接被害	資産被害抑止効果	家屋	居住用・事業用建物の被害
		家庭用品	家具・自動車等の浸水被害
		事業所償却資産	事業所固定資産のうち、土地・建物を除いた償却資産の浸水被害
		事業所在庫資産	事業所在庫品の浸水被害
		農漁家償却資産	農漁業生産に係わる農漁家の固定資産のうち、土地・建物を除いた償却資産の浸水被害
		農漁家在庫資産	農漁家の在庫品の浸水被害
		農産物被害	浸水による農作物の被害
	公共土木施設等被害	公共土木施設、公益事業施設、農地、農業用施設の浸水被害	
	人身被害抑止効果	人命損傷	
被害防止便益	稼働被害抑止効果	営業停止被害	家計 浸水した世帯の平時の家事労働、余暇活動等が阻害される被害
			事業所 浸水した事業所の生産の停止・停滞(生産高の減少)
			公共・公益サービス 公共・公益サービスの停止・停滞
	事後的被害抑止効果	応急対策費用	家計 浸水世帯の清掃等の事後活動、飲料水等の代替品購入に伴う新たな出費等の被害
			事業所 家計と同様の被害
間接被害	交通途絶による波及被害	道路、鉄道、空港、港湾等	道路や鉄道等の交通の途絶に伴う周辺地域を含めた波及被害
		電力、ガス、水道等の供給停止に伴う周辺地域を含めた波及被害	電力、ガス、水道等の供給停止に伴う周辺地域を含めた波及被害
	営業停止波及被害	中間製品の不足による周辺事業所の生産量の減少や病院等の公共・公益サービスの停止等による周辺地域を含めた波及被害	
	資産被害に伴うもの	資産の被害による精神的打撃	
	稼働被害に伴うもの	稼働被害に伴う精神的打撃	
	人身被害に伴うもの	人身被害に伴う精神的打撃	
精神的被害抑止効果	事後的被害に伴うもの	清掃労働等による精神的打撃	
	波及被害に伴うもの	波及被害に伴う精神的打撃	
	リスクプレミアム	被災可能性に対する不安	
	高度化便益	治水安全度の向上による地価の上昇等	

※表中の は、治水経済調査マニュアル(案)で被害率や被害単価を明示した項目

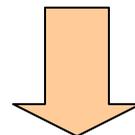
① 氾濫シミュレーション



② 想定被害額の算出



③ 年平均被害軽減期待額の算出



残存価値を加算

④ 総便益(B)の算出

2-3. 氾濫シミュレーションと想定被害額の算出

2. 便益の算出

① 氾濫シミュレーション

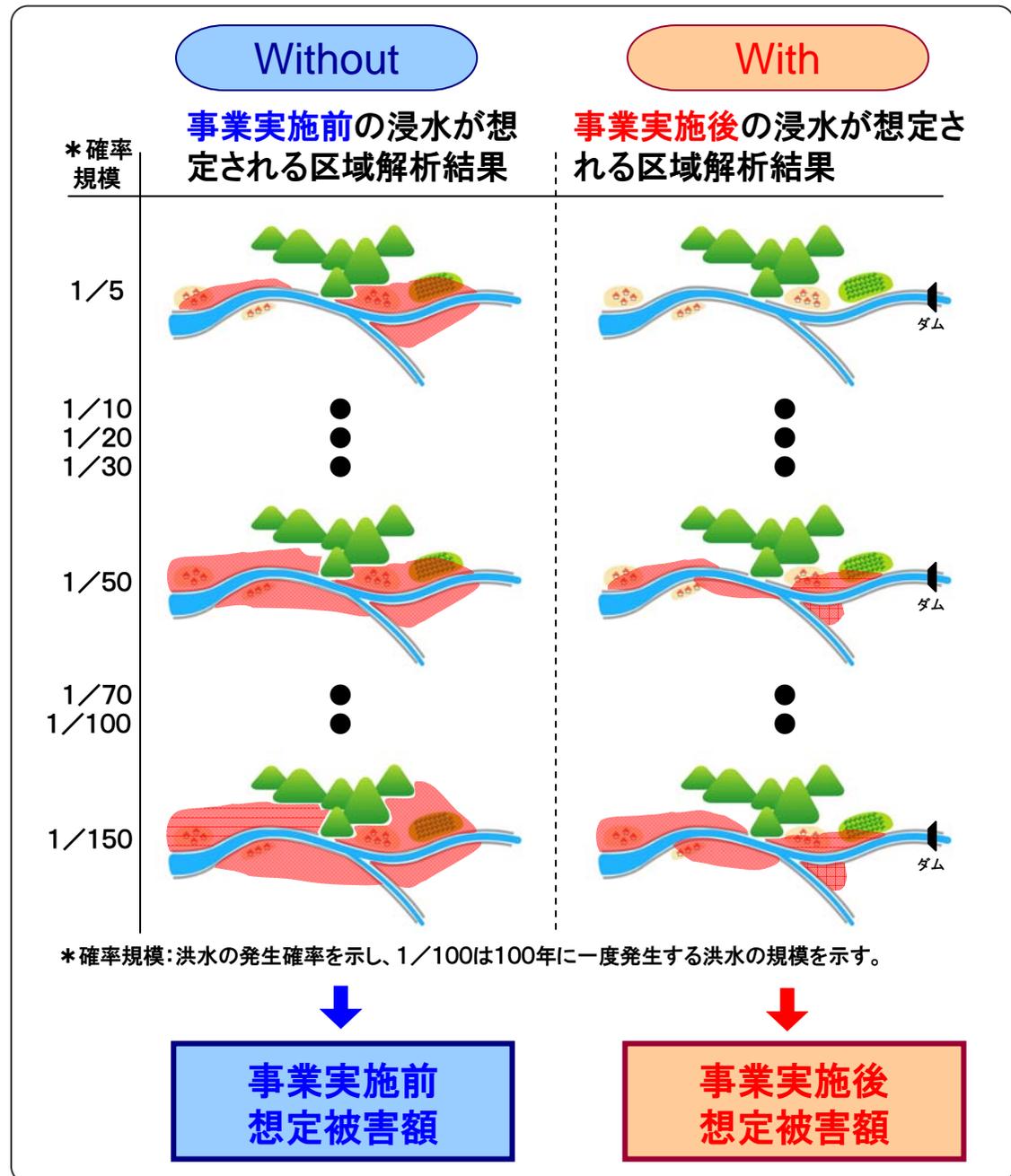
- ・確率規模の異なるケースの洪水を想定して氾濫解析を実施。
- ・**事業実施前**と**事業実施後**の浸水が想定される区域を求める。



氾濫計算は、各氾濫ブロックで確率規模ごとに実施。なお、上流のブロックの越水・溢水を考慮して下流ブロックの氾濫計算を実施し、ブロックごとの最大浸水被害を推定。

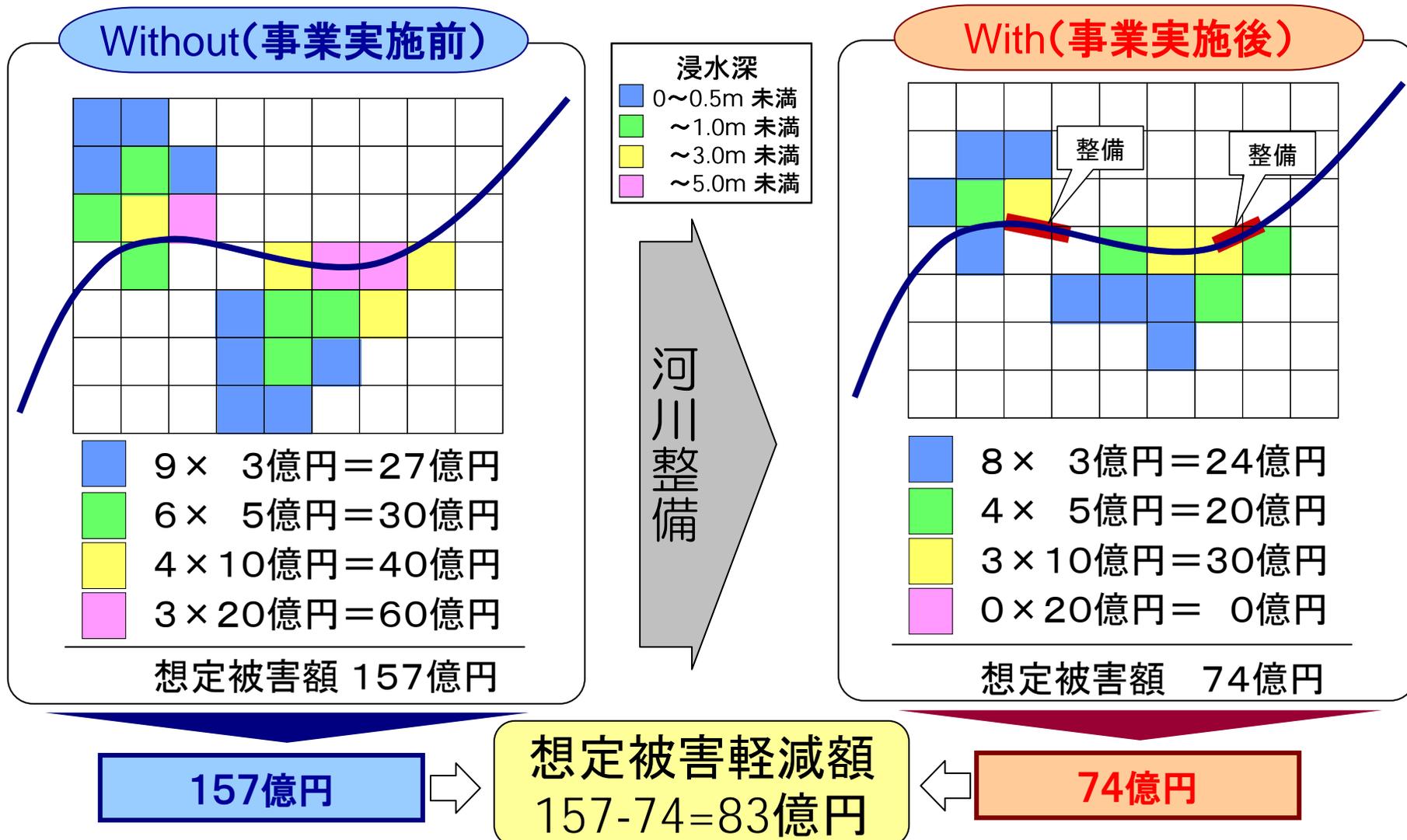
② 想定被害額の算出

- ・氾濫シミュレーション結果に基づき、確率規模別の想定被害額を算出。



想定被害軽減額算出イメージ

メッシュデータ(地盤高、資産、勾配等)と氾濫解析によりメッシュ毎の氾濫被害額を算出する。その時、被害額は浸水深等の洪水の被災条件により異なる。また、想定被害軽減額(便益)は事業実施の有無(With-Without)による被害額の差分により求める



想定被害額算出対象項目

2. 便益の算出

分類			効果(被害)の内容		
被害防止便益	直接被害	資産被害抑止効果	一般資産被害	家屋	居住用・事業用建物の被害
				家庭用品	家具・自動車等の浸水被害
				事業所償却資産	事業所固定資産のうち、土地・建物を除いた償却資産の浸水被害
				事業所在庫資産	事業所在庫品の浸水被害
				農漁家償却資産	農漁業生産に係わる農漁家の固定資産のうち、土地・建物を除いた償却資産の浸水被害
				農漁家在庫資産	農漁家の在庫品の浸水被害
			農作物被害		浸水による農作物の被害
	公共土木施設等被害		公共土木施設、公益事業施設、農地、農業用施設の浸水被害		
	間接被害	稼働被害抑止効果	営業停止被害	事業所	浸水した事業所の生産の停止・停滞(生産高の減少)
				公共・公益サービス	公共・公益サービスの停止・停滞
事後的被害抑止効果		応急対策費用	家計	浸水世帯の清掃等の事後活動、飲料水等の代替品購入に伴う新たな出費等の被害	
			事業所	家計と同様の被害	

2-4. 年平均被害軽減期待額の算出

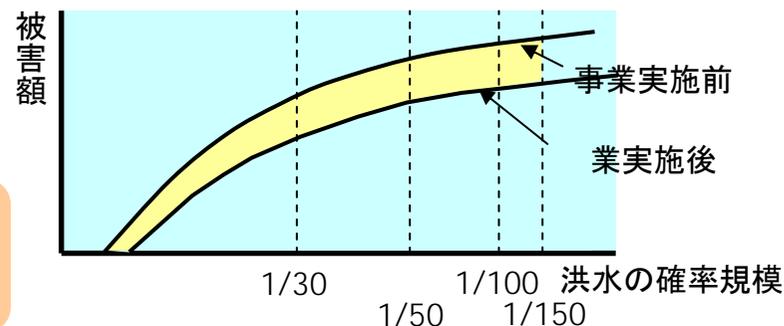
2. 便益の算出

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分が被害軽減額

$$\text{確率規模別の被害軽減額} = \text{事業前想定被害額} - \text{事業実施後想定被害額}$$

・確率規模別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。



年平均被害軽減期待額＝

$$\sum (\text{確率規模別被害軽減額}) \times (\text{生起確率})$$

評価時点規模
Ex. 1/10

治水事業のストック効果の合計額

流量規模	超過確率	被害額			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
		事業を実施しない場合①	事業を実施した場合②	軽減額③＝①－②				
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	$\frac{D_{m-1} + D_m}{2}$	N _m - N _{m+1}	d _m	d ₁ + d ₂ + ... + d _m
Q _m	N _m			D _m				

河川整備計画目標（計画規模） Ex. 1/150

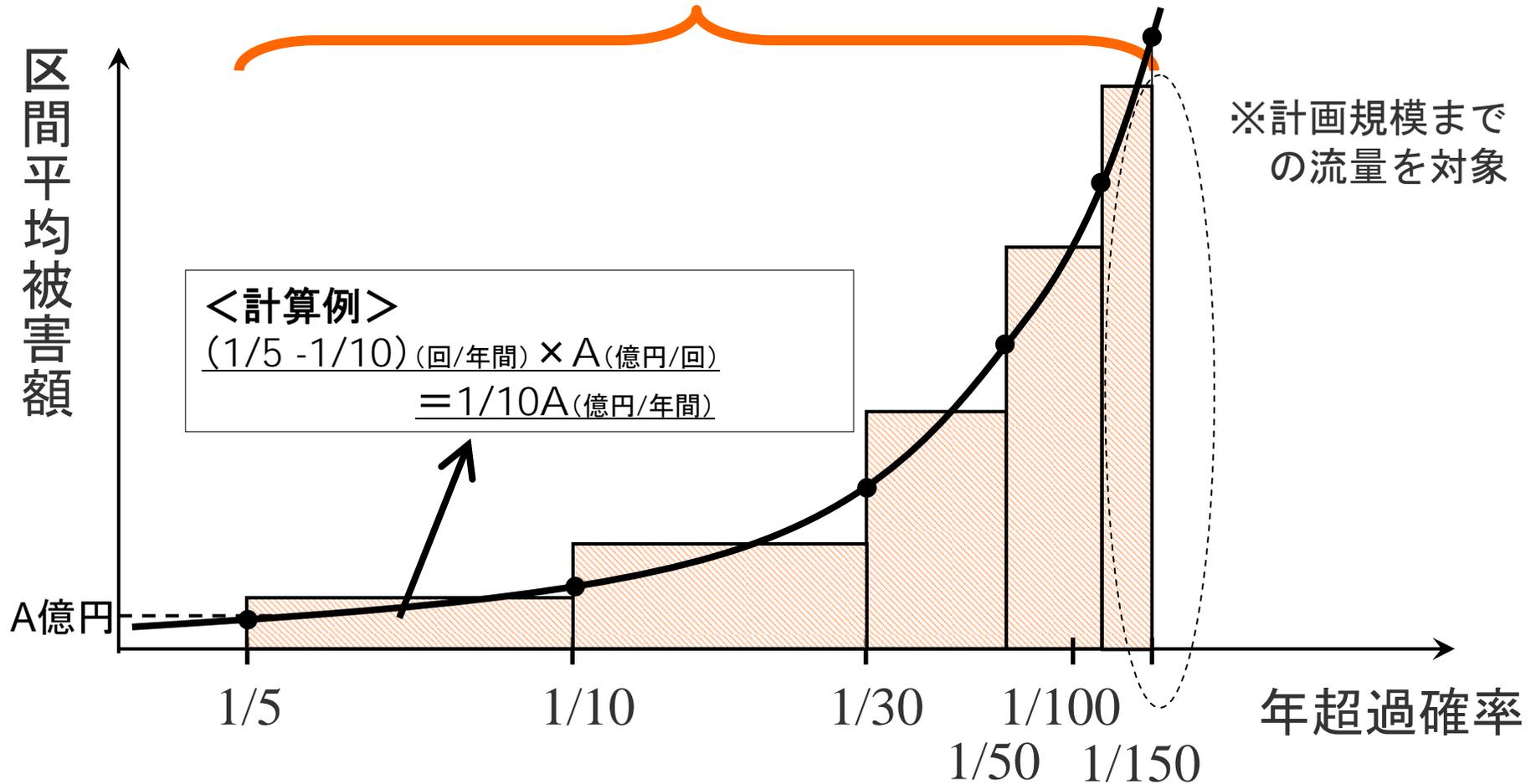
年平均被害軽減期待額

2-4. 被害軽減期待額の算出

2. 便益の算出

算出イメージ

ある年の 年平均被害軽減期待額 (円/年間)

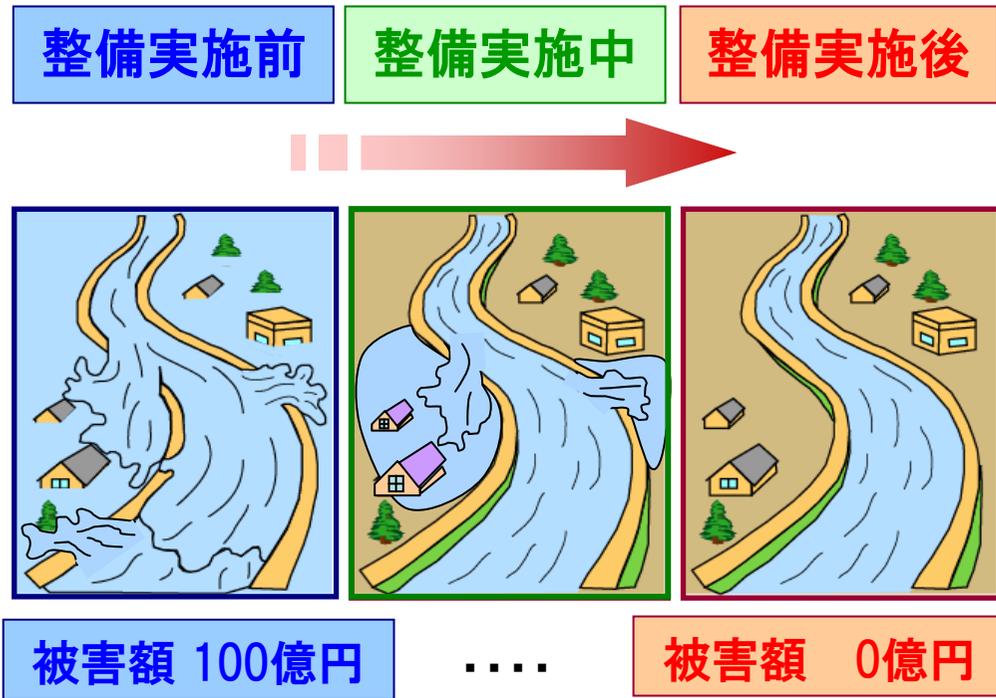


治水事業による総便益 = 各年の年平均被害軽減期待額の総和 (事業期間 + 50年間)
 (※但し、評価時点を基準に現在価値化を行う)

○パターン1 (例: 築堤など)

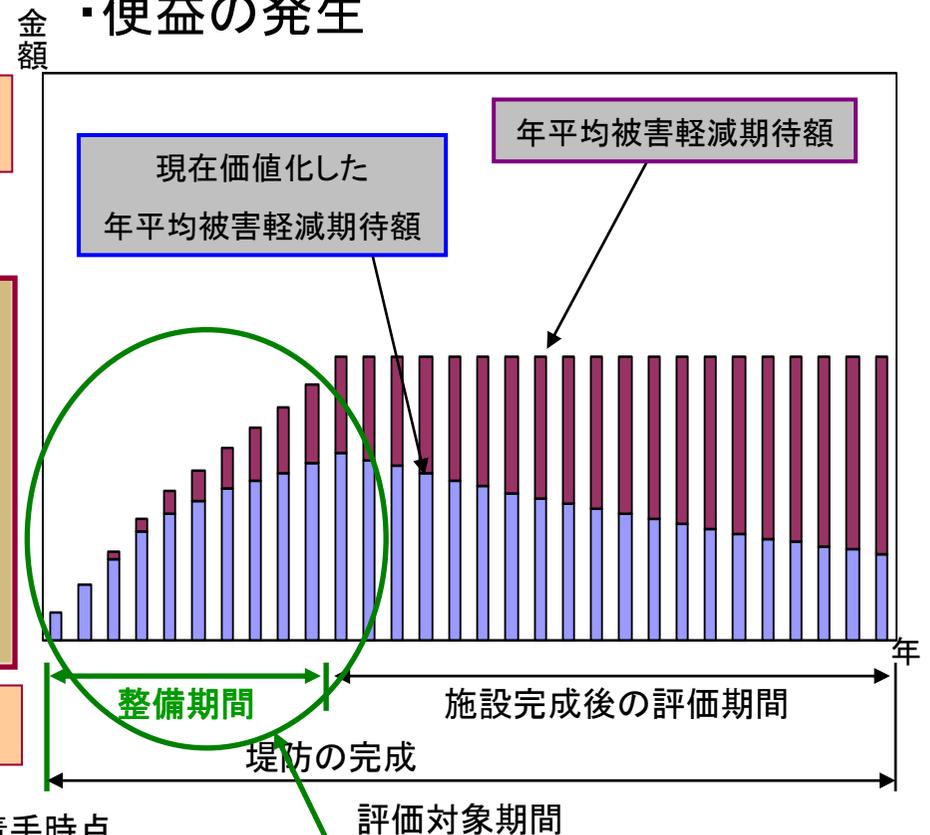
整備期間中の治水施設の整備によって**便益が発生する**と考えられる事業については、整備期間中の施設の整備による便益を時系列的に把握し、評価を行う。

・整備効果



100億円の被害軽減

・便益の発生

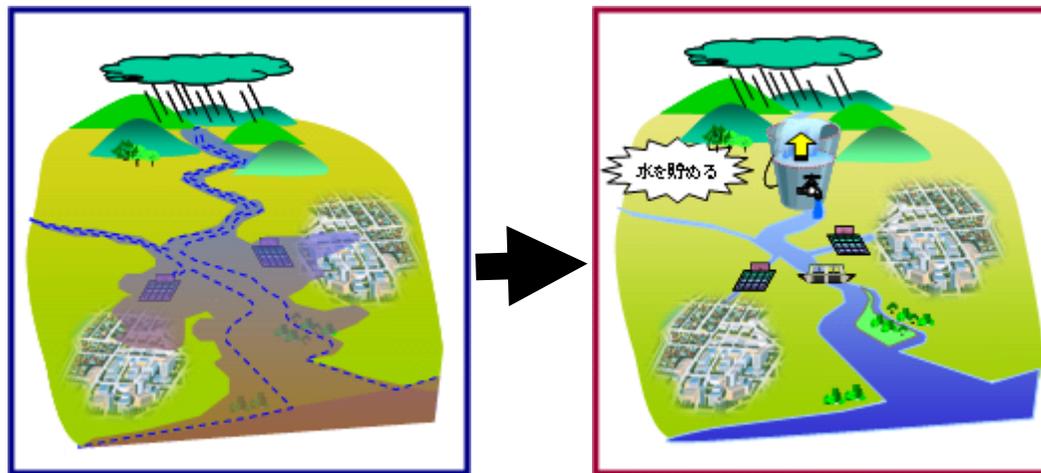


2-4. 被害軽減期待額の算出

○パターン2(例:ダム事業など)

施設が完成し、**所要の効果を発揮する段階から効果を発現する。**
被害軽減便益だけでなく、**流水の正常な機能の維持による便益も発生。**

・整備効果

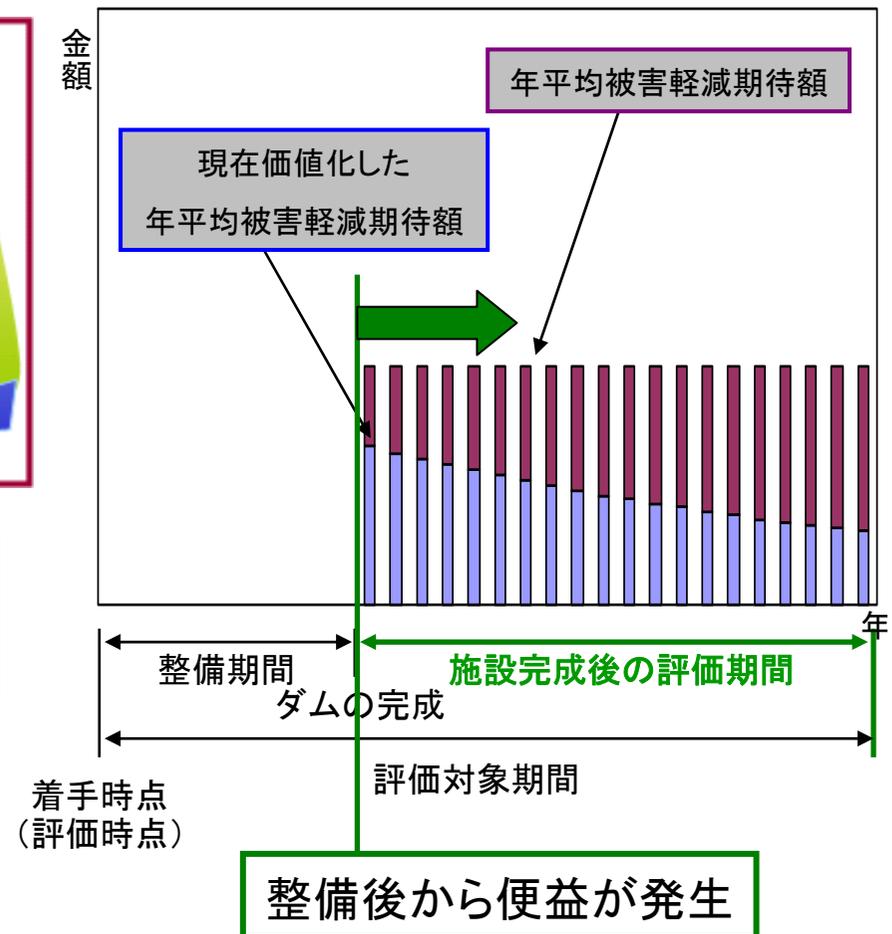


事業実施前
被害額500億円

事業実施後
被害額 0億円

500億円の被害軽減

・便益の発生



2-5. 残存価値の算出

○総便益は、評価対象期間における年便益の総和に**評価対象期間終了時点で現在価値化した残存価値を加算し、算定する。**

(1) 河道

●構造物以外の堤防及び低水路部等

$$C_{S+50}^1 = \frac{\sum_{t=0}^{S-1} c_t^1}{(1+r)^{S+49}}$$

注)適切な維持管理を行うことにより治水機能は低下しないため評価対象期間終了時点まで資産価値の低下はないものとしている。

●護岸等の構造物

$$C_{S+50}^2 = \frac{0.1 \times \sum_{t=0}^{S-1} c_t^2}{(1+r)^{S+49}}$$

注)評価対象期間終了時点の価値を総費用の10%としている。

(2) ダム

$$D_{S+50} = 0.9 \left(1 - \frac{50}{80}\right) \times \frac{\sum_{t=0}^{S-1} d_t}{(1+r)^{S+49}} + 0.1 \frac{\sum_{t=0}^{S-1} d_t}{(1+r)^{S+49}}$$

注)法定耐用年数による減価償却(定額法)の考え方による。

(3) 用地費

$$K_{S+50} = \frac{\sum_{t=0}^{S-1} k_t}{(1+r)^{S+49}}$$

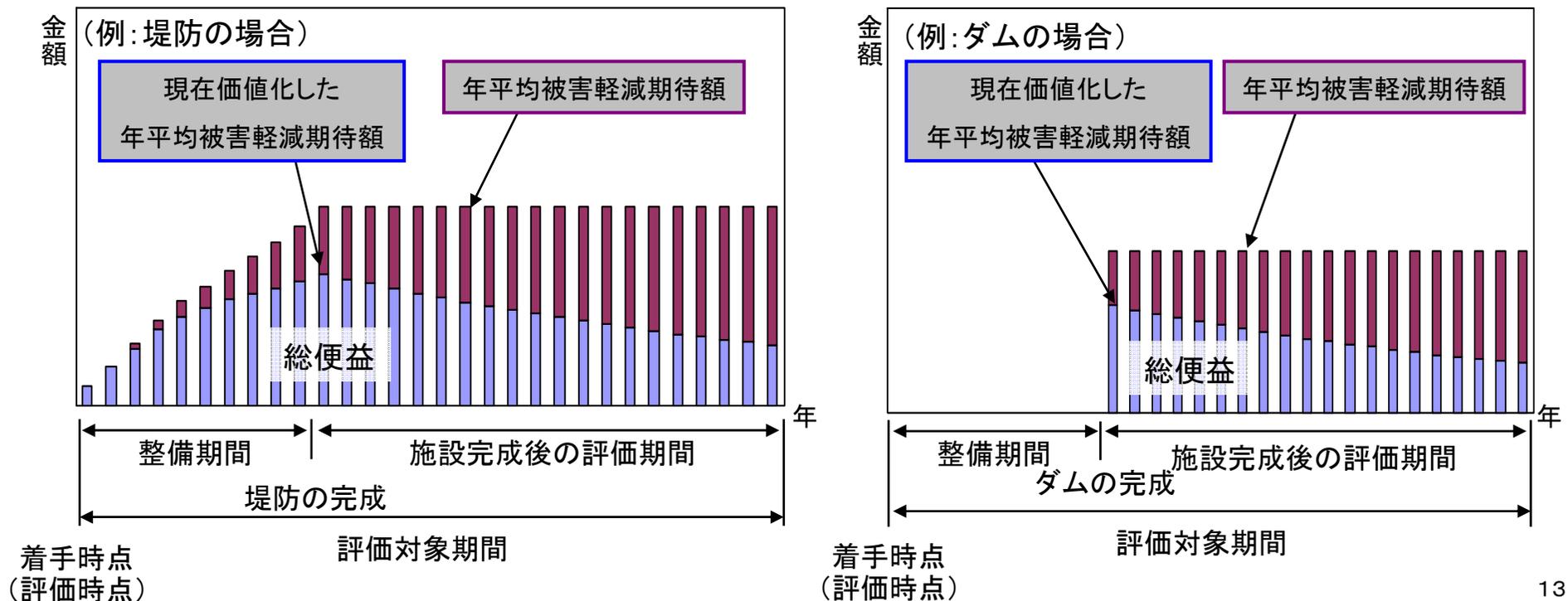
c_t, d_t : 用地費、補償費、間接経費、工事諸費を除く毎年の建設費
 k_t : 毎年の用地費
 r : 割引率(0.04とする)
 S : 整備期間(年)

2-6. 総便益(被害軽減額)の算出

総便益(B)

= 洪水調節による総便益(B1) + 流水の正常な機能の維持による総便益(B2) + 残存価値(B3)

- 【B1】 洪水調節による総便益は、年平均被害軽減期待額の評価期間（河川の場合は整備期間 + 50年）、ダムの場合は施設完成後50年）分の総和として算出。
- 【B2】 流水の正常な機能の維持による総便益は、特定多目的ダム法による基本計画策定時の費用負担割合の考え方に準じて、身替わり建設費をもって妥当投資額を算出し、それを施設完成後の評価期間（50年間）で除して年効果額とする。
- 【B3】 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、補償費等）を算出。



3. 費用の算出

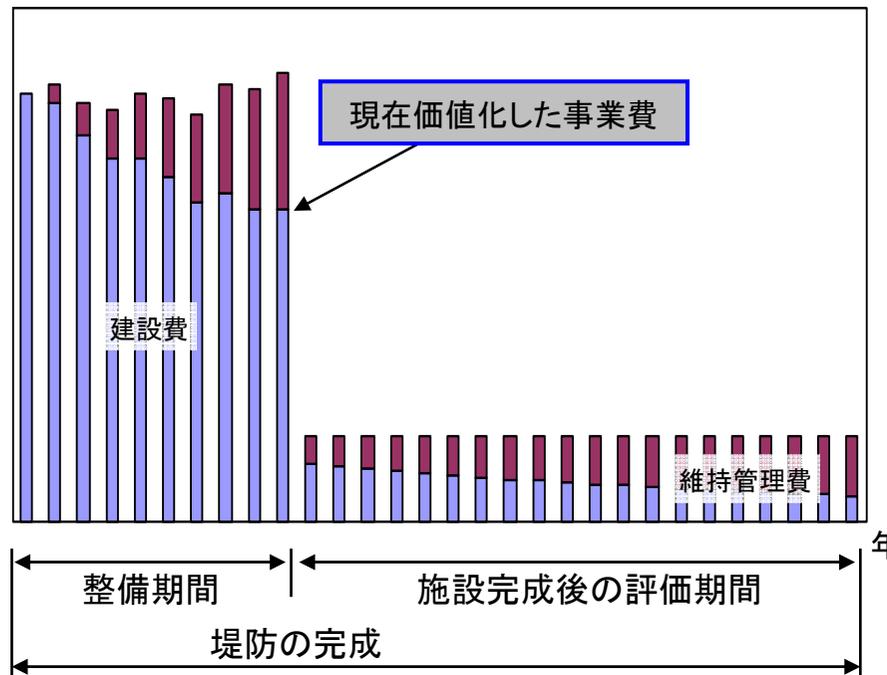
治水事業着手時点から治水施設の完成に至るまでの総建設費と、評価対象期間内での維持管理費を対象とする。

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

【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。

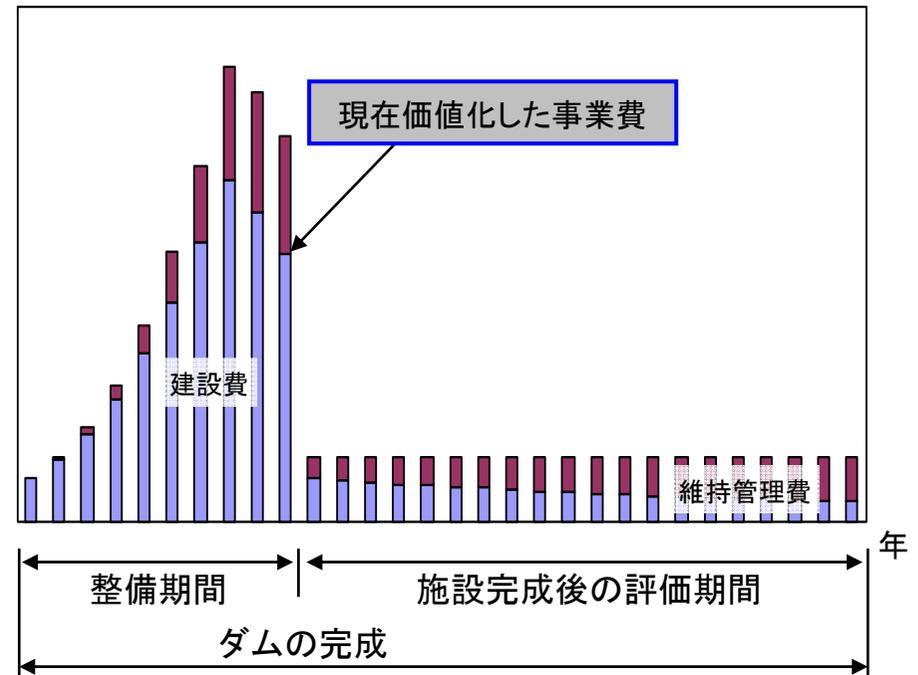
(例:堤防の場合)



着手時点
(評価時点)

評価対象期間

(例:ダムの場合)



着手時点
(評価時点)

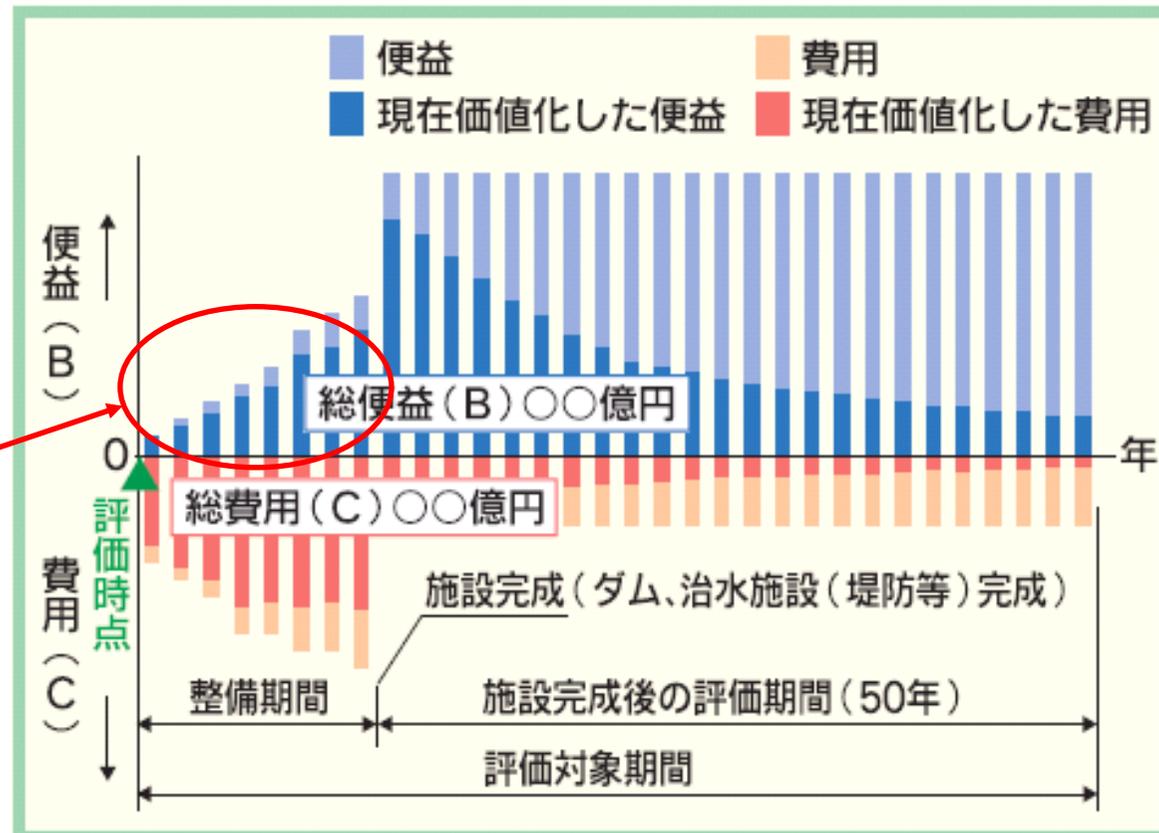
評価対象期間

4. 費用便益比の算出

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

- 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】



※ダム等の場合は施設完成後に便益が発生するため、整備期間中の便益は無い。