

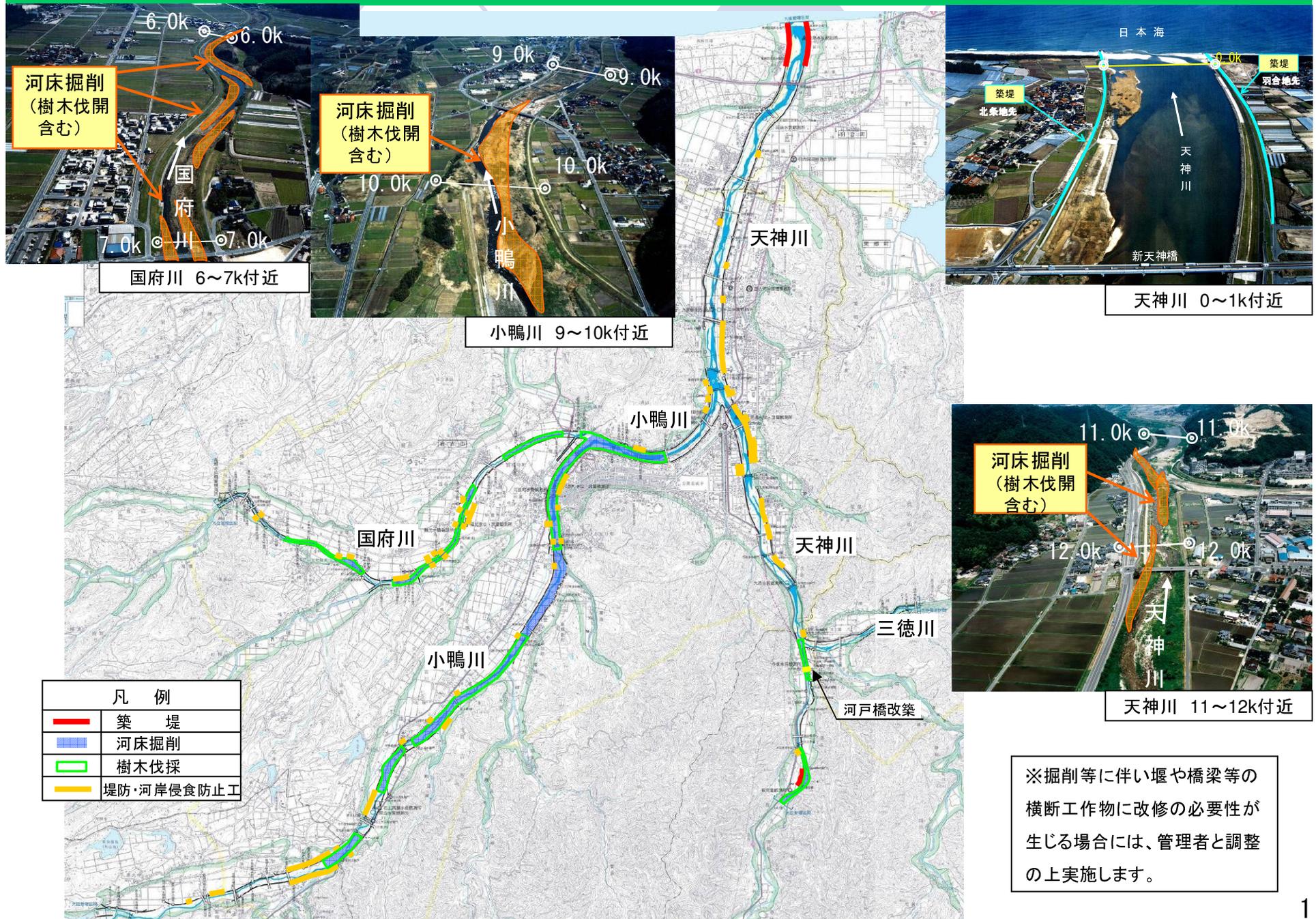
天神川水系河川整備計画（案）

天神川水系治水事業の 費用便益分析について

平成 20 年 10月

中国地方整備局 倉吉河川国道事務所

1. 天神川水系河川整備計画における治水事業箇所

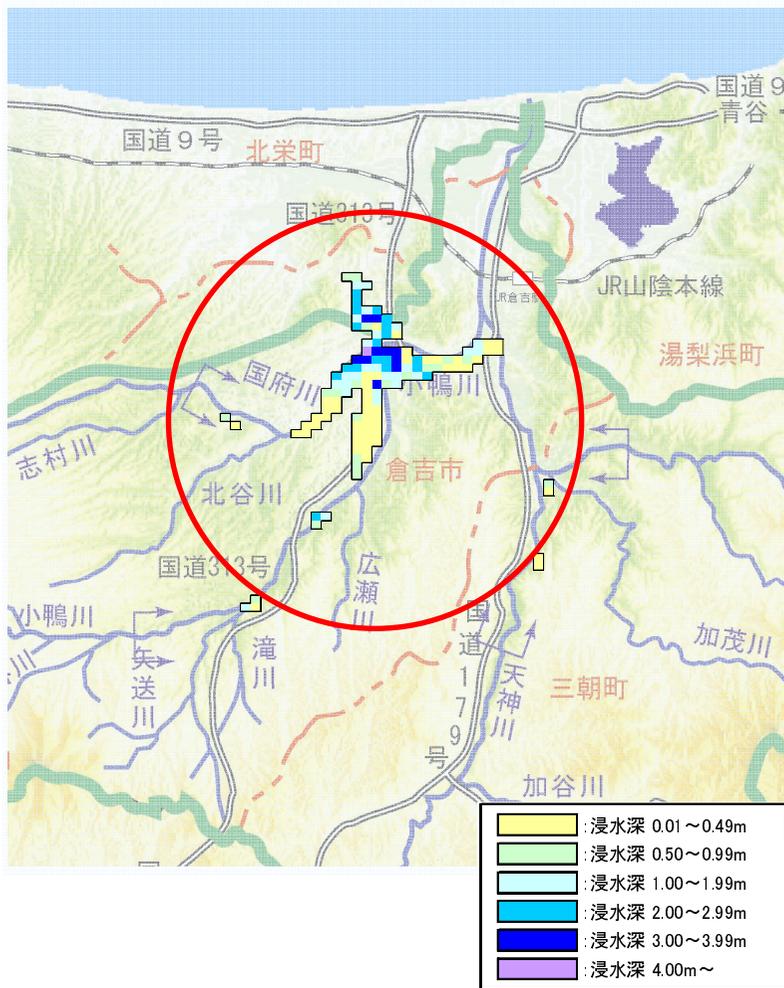


2. 整備計画における天神川水系治水事業の効果

氾濫シミュレーション(確率規模1/40洪水の事例)

事業を実施しない場合の
1/40規模の洪水による
氾濫シミュレーション結果

想定被害額1,778億円



河川整備計画に位置づけられている天神川水系治水事業の効果

事業を実施した場合の
1/40規模の洪水による
氾濫シミュレーション結果

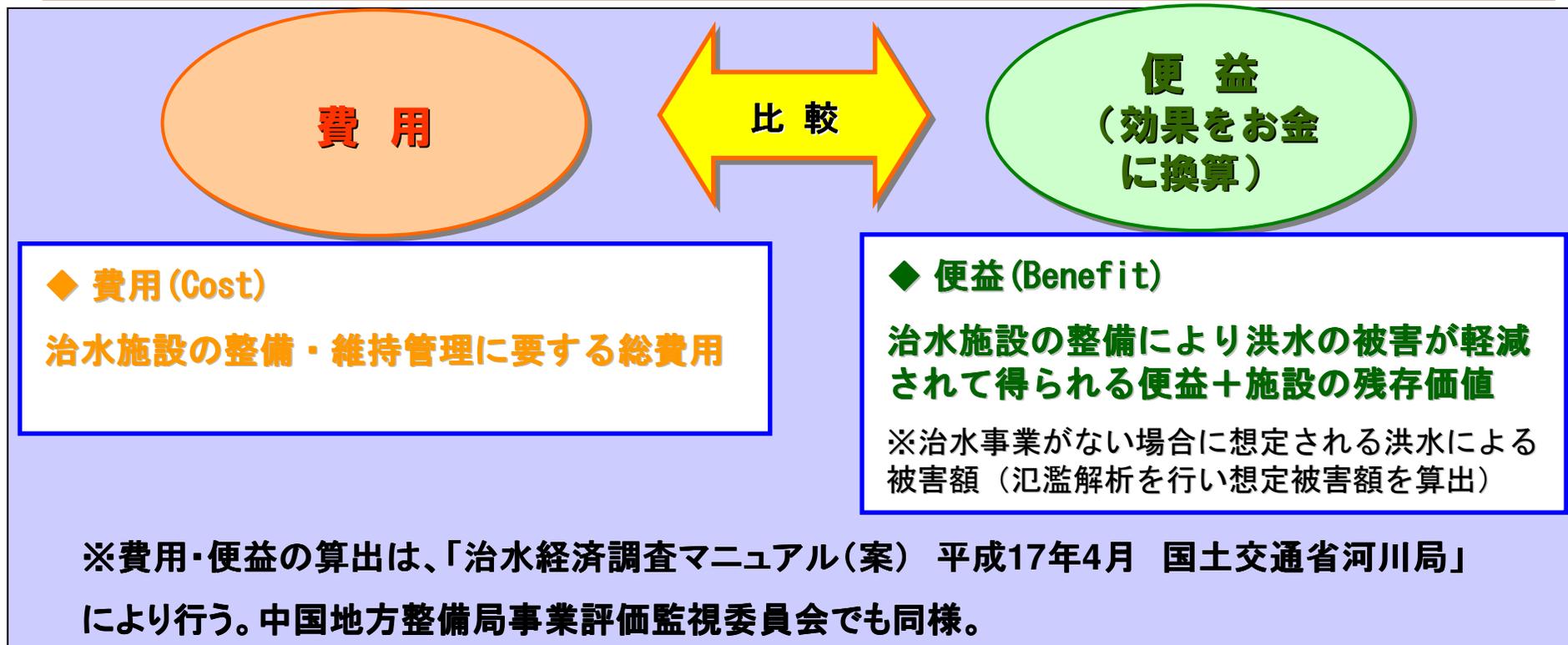
想定被害額 なし



3. 費用便益分析について【費用と便益】

■ 治水事業に関する費用便益分析

- ・ 治水事業にかかる費用 (Cost) と事業によって水害の被害が軽減されて得られる便益 (Benefit) の比を費用便益比 (B/C) という。
- ・ 一般に、B/Cが1を超えると治水事業が経済的にみて効果があると判断される。



$$B/C = \frac{\text{総便益 (B)}}{\text{総費用 (C)}} \geq 1 \quad \text{事業による便益が費用を上回る}$$

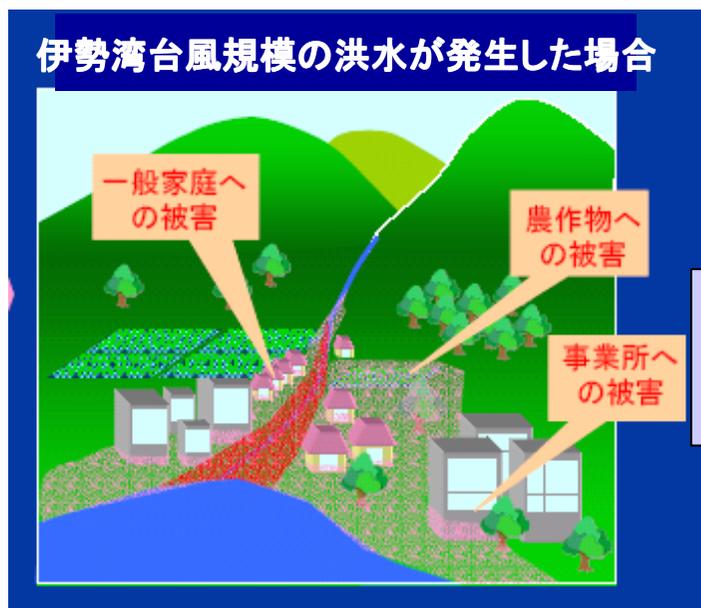
3. 費用便益分析について【便益の算出方法】

◆ 便益 (Benefit)

治水施設の整備により洪水の被害が軽減されて得られる便益

- ・治水事業における被害額は、一般家庭、事業所、農作物等を対象に、洪水が氾濫した場合に生じる被害を金額に換算したものである。
- ・便益は、治水事業の整備前後の被害額の差額として算定する。

現在 (平成20年現在)



整備後 (平成50年以降)



被害額の差額
||
便益

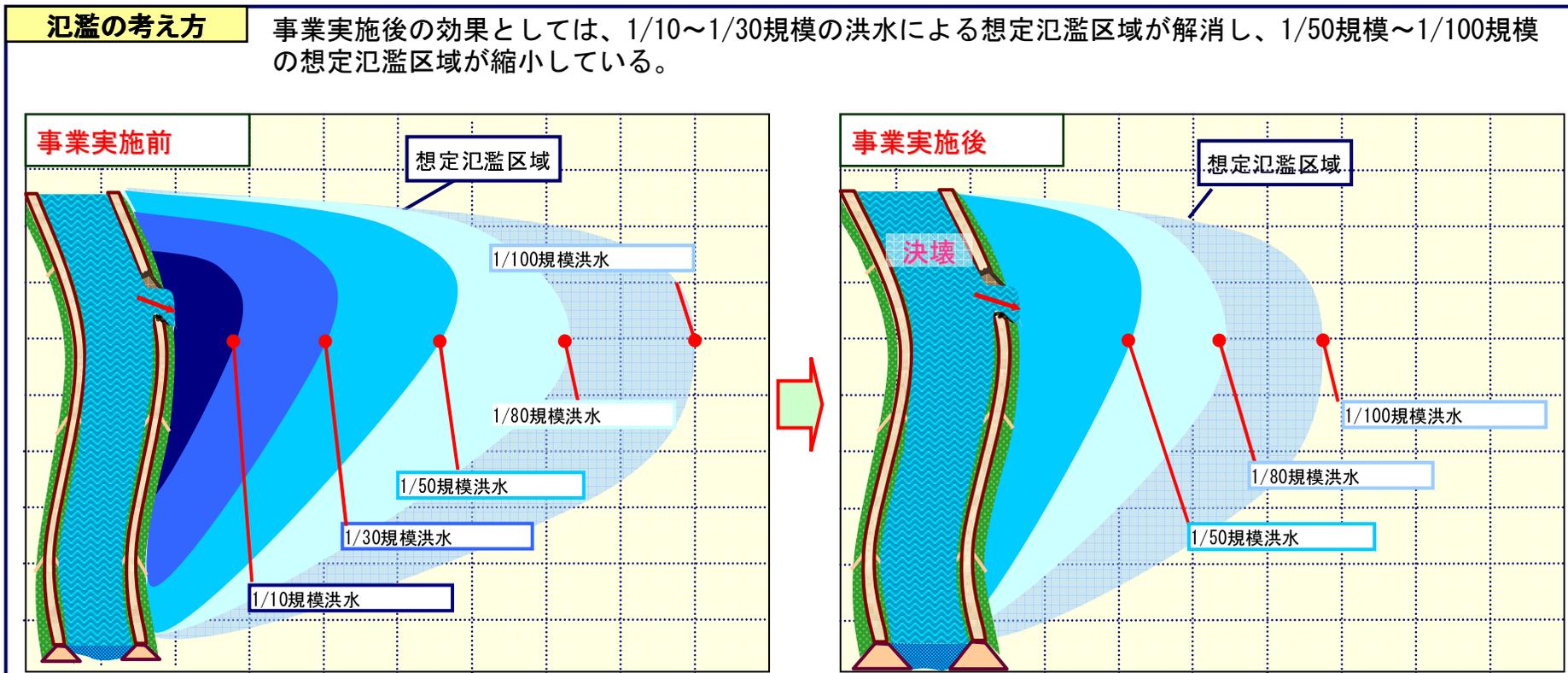
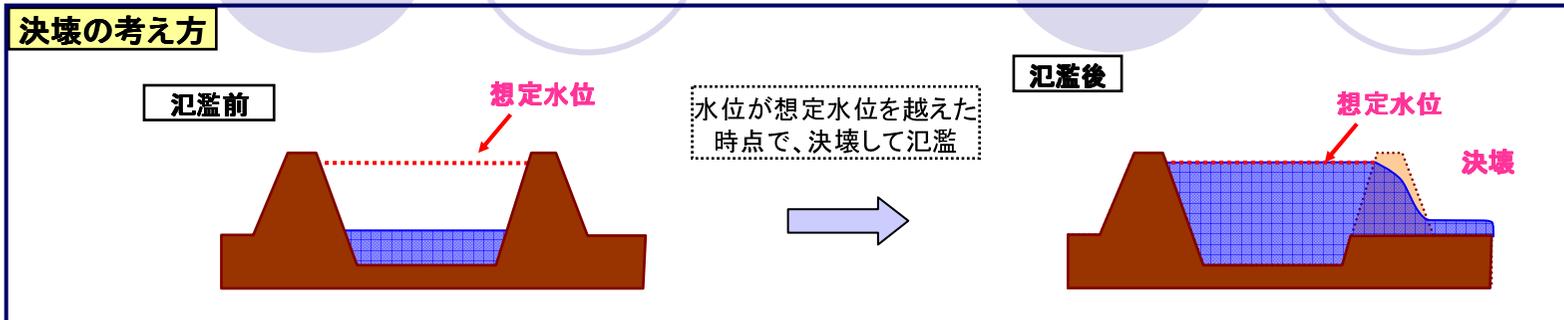
具体的な
計算方法

治水事業の便益は、氾濫解析モデルにより洪水が氾濫したことを想定し被害額を算定する。

3. 費用便益分析について【氾濫解析の方法】

■ 氾濫解析

治水施設の整備前後で確率規模別の洪水による氾濫解析を実施。

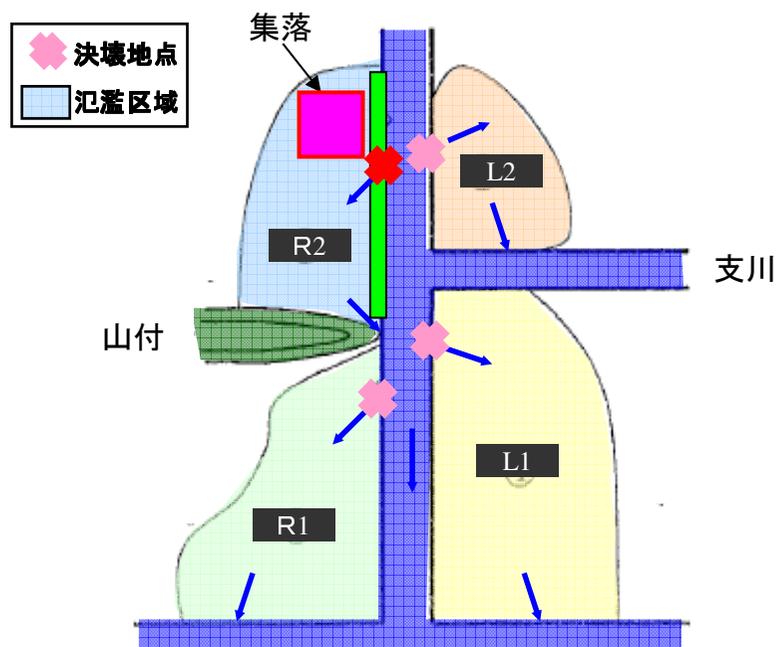


3. 費用便益分析について【氾濫ブロックと決壊地点】

・ 氾濫解析では、河川の沿川で資産のある範囲を氾濫ブロックに設定し、堤防の流下能力が低い地点で「決壊したと仮定」した場合の計算を実施する。

■ 氾濫ブロックの設定

- ・ 河川の堤防がR2の **◆** で決壊した場合、氾濫した洪水は「山付」や「支川」がない限り広がり続ける。
- ・ この氾濫を防ぐには、R2の地区に一連堤防(**■**)を構築しなければならない。
- ・ 氾濫ブロックとは、**一連堤防により氾濫を防ぐことができる範囲**であり、築堤を実施した場合に効果が発揮される範囲である。



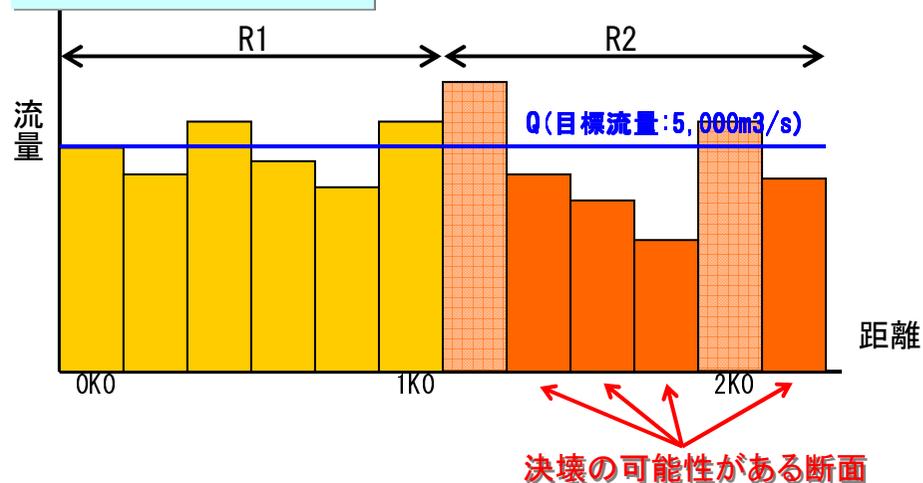
■ 決壊地点の選定

- ・ R2では、Q(目標流量)に達しない4断面(**■**)について、洪水時決壊の可能性がある。
- ・ 4断面の内、洪水による**被害額が最大となる1断面**を評価の対象とする。

流下能力(※1)が最小となるのは1K8で、被害額は2,400百万円である。しかし、被害額が最大は、2K2の3,000百万円であり、2K2の被害額を用いて算定する

※1: その断面で流すことが出来る洪水の量

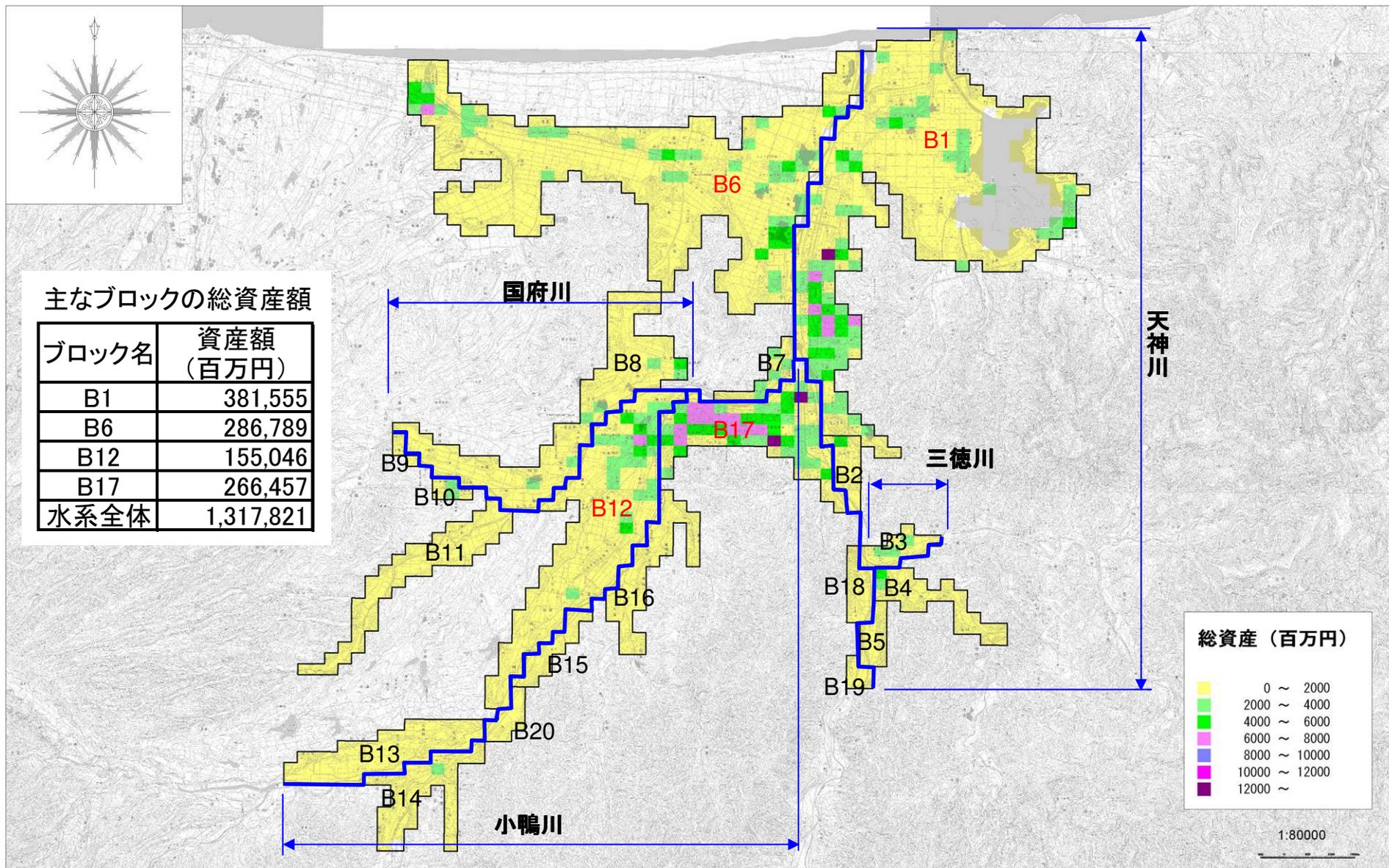
距離	流下能力 (m ³ /s)	決壊の可能性	被害額 (百万円)
1K2	6,000	×	—
1K4	4,500	○	1,500
1K6	4,000	○	2,000
1K8	3,300	○	2,400
2K0	5,500	×	—
2K2	4,500	○	3,000



※本編の流下能力や被害額は架空の数値である

4. 天神川水系の総資産分布状況

- ・天神川水系では、氾濫ブロックを20ブロックに分割。
- ・総資産約1兆3千億円のうち、ブロック1, 6, 12, 17に全体の82%が集中している。

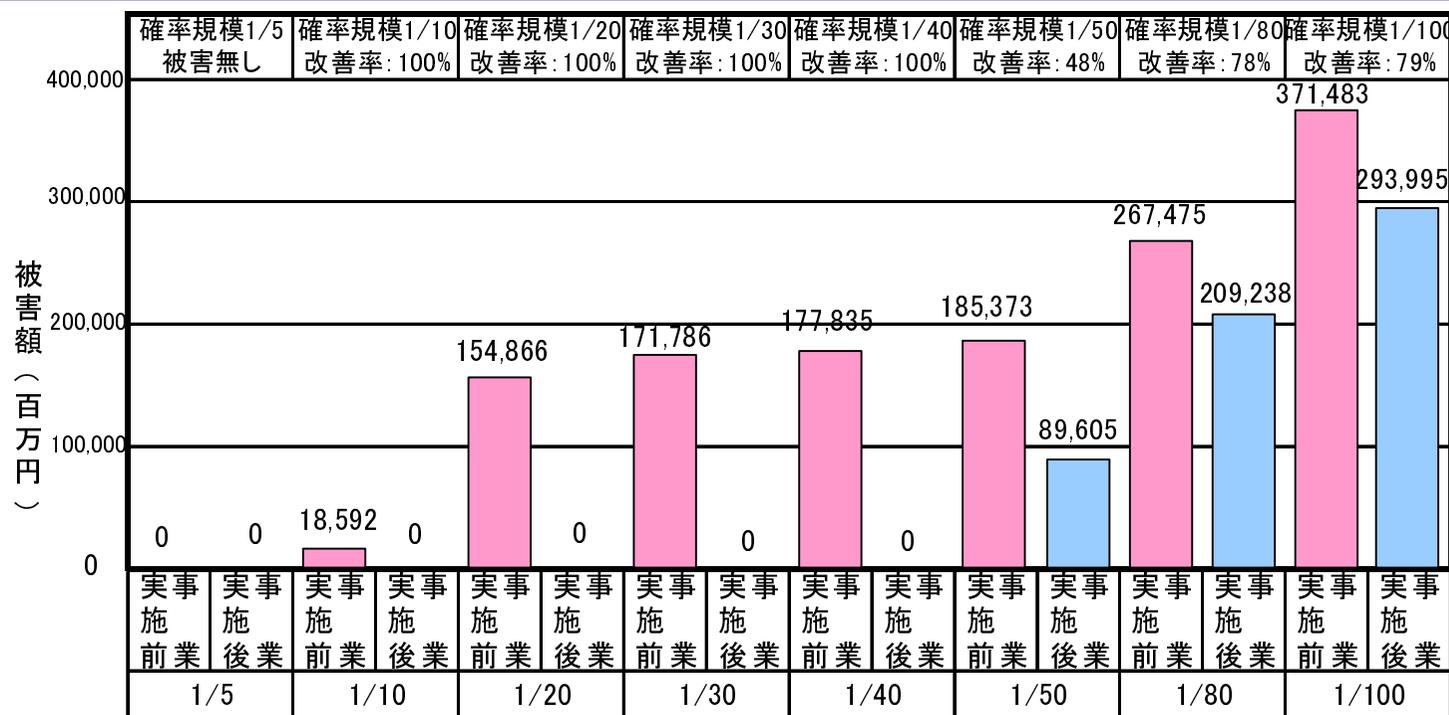


5. 被害額の算定結果

- 被害額は、治水事業の現状と整備計画対象期間後で、確率規模別 (1/5, 1/10, 1/20, 1/30, 1/40, 1/50, 1/80, 1/100) の氾濫解析の結果から算定。

【解析結果】

- 改修前は1/10で被害は発生していたが、改修後は1/50で被害が発生し、改修効果が発現。
- 1/100では、371,483百万円だったものが、293,995百万円と約79%の改善効果。



治水事業の整備実施前後 被害額の算定結果



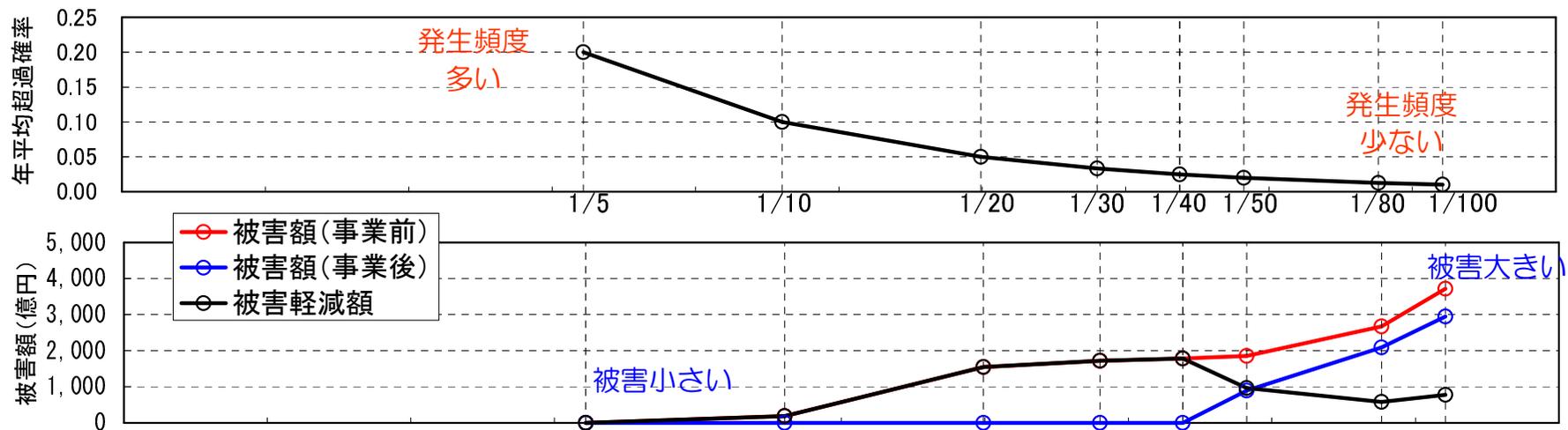
便益とは、整備前後の被害額の差額に、その洪水が1年間で発生する確率も合わせて評価し、これを確率規模毎に合計したものである。

6. 年平均被害軽減期待額の算定

年平均被害軽減期待額の算定

- 計画規模1/100年確率を最大として8ケース検討（1/5, 1/10, 1/20, 1/30, 1/40, 1/50, 1/80, 1/100）
- 年平均被害軽減期待額は10,876百万円 ≒ 約109億円

年平均 超過確率	被害額（百万円）			④ 区間平均 被害額	⑤ 区間確率	④×⑤ 年平均 被害額	年平均被害 額の累計＝ 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	0	0	9,296	0.1000	930	930
1/10	18,592	0	18,592	86,729	0.0500	4,336	5,266
1/20	154,866	0	154,866	163,326	0.0167	2,722	7,988
1/30	171,786	0	171,786	174,811	0.0083	1,457	9,445
1/40	177,835	0	177,835	136,802	0.0050	684	10,129
1/50	185,373	89,605	95,768	77,003	0.0075	578	10,706
1/80	267,475	209,238	58,237	67,863	0.0025	170	10,876
1/100	371,483	293,995	77,488				10,876



各区間確率の平均被害額

$$(N_{i+1} - N_i) \times (D_{i+1} - D_i) / 2$$

(※D：被害額， N：超過確率)

7. 費用の算定

◆ 費用 (Cost)

治水施設の整備・維持管理に要する総費用

- 整備事業費：整備計画で位置付けられている治水事業のうち、防災ステーション、堤防強化費用を除き、整備計画期間（30年）における事業費は約97億円

河川名	事業内容		事業費
天神川	堤防整備(0.0~0.6k) 河床掘削(11.3~14.6k) ^{*1)}	低水護岸、根固め工、 河岸侵食防止工、 河川敷保護工、高水護岸	28億円
小鴨川	河床掘削(1.4~12.2k) ^{*1)}		47億円
国府川	河床掘削(0.0~7.5k) ^{*1)}		22億円
合 計			97億円

*1)河床掘削には樹木伐開を含みます。

*2)掘削等に伴い堰や橋梁等の横断工作物に改修の必要性が生じる場合には、管理者と調整の上実施します。

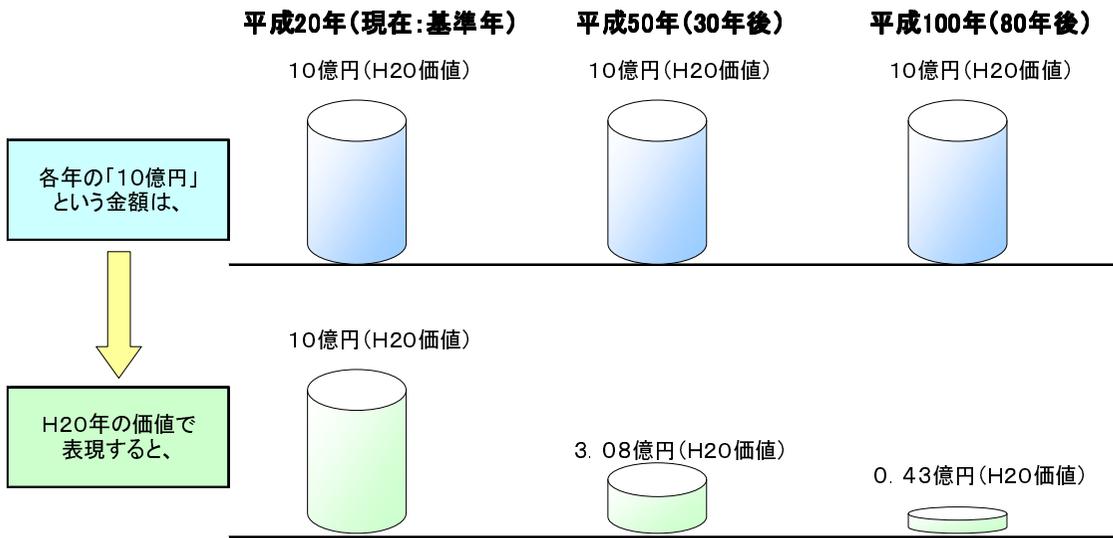
*3)護岸は環境に配慮した設計に基づく護岸の事業費です。

- 維持管理費：評価対象期間（整備期間+整備計画対象期間終了後の評価期間50年）で毎年事業費の0.5%を計上 = 32億円

8. 現在価値化について

「現在価値化」とは…… 将来における金銭価値を基準年の価値に換算すること

評価時点	現在	事業終了時点 (現在から30年後)	事業評価終了時点 (現在から80年後)
和暦	平成20年	平成50年	平成100年
西暦	2008年	2038年	2088年
各時点での金額	平成20年の10億円	平成50年の10億円	平成100年の10億円
計算式 (割引率4%)	$\frac{1}{(1+0.04)^{(0)}} \times 10\text{億円}$	$\frac{1}{(1+0.04)^{(30)}} \times 10\text{億円}$	$\frac{1}{(1+0.04)^{(80)}} \times 10\text{億円}$
平成20年時点での 換算金額(現在価値)	10.00億円	3.08億円	0.43億円



割引率は、過去の長期国債利回り、国際的な比較などから社会的割引率を4%としている。

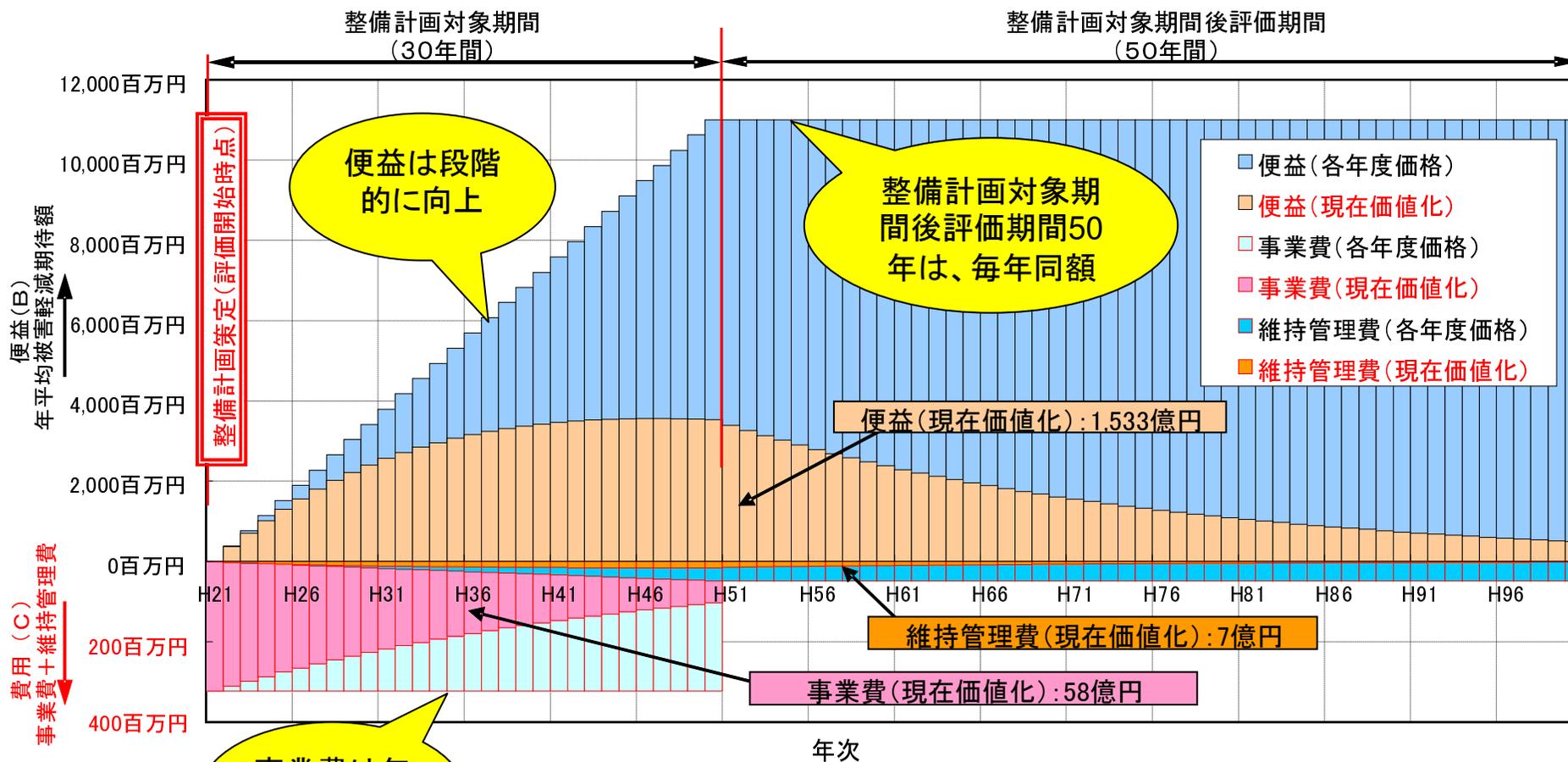
整備事業費 H20年～ H50年 : 97億円 現在価値化 : 58億円	+	維持管理費 H20年～ H100年 : 32億円 現在価値化 : 7億円	=	総費用 H20年～H100年 : 129億円 現在価値化 : 65億円
--	---	--	---	---

治水事業による便益 H20年～ H100年 : 7,069億円 現在価値化 : 1,533億円	+	残存価値 H100年 : 6億円 現在価値化 : 0.3億円	=	総便益 H20年～H100年 : 7,075億円 現在価値化 : 1,534億円
---	---	--	---	--

9. 費用対効果の算定

費用対効果の算定

- 治水事業の効果としての年平均被害軽減期待額は、事業の進捗にともなって発現し、完成後の評価期間は事業完了後50年間とする
- 事業は整備計画の対象期間30年間で均等に実施すると想定する

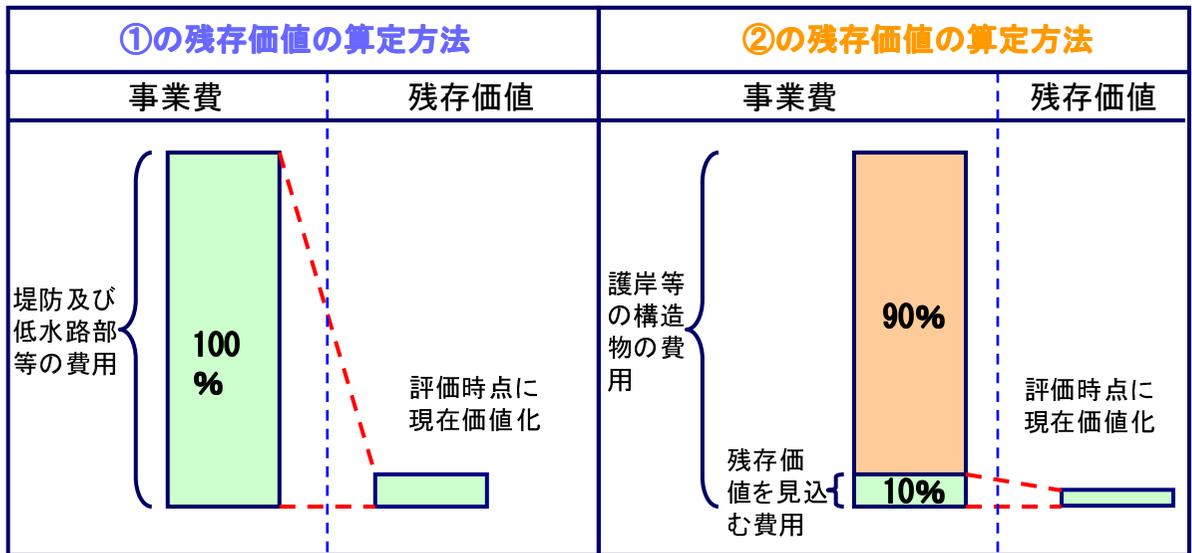


※ 費用(C)については縦軸を10倍に引き伸ばしています

10. 残存価値の考え方

・ 公共事業によって整備される施設は、**評価期間以降も適切な維持管理によってその施設としての価値を発揮し続けると考えられる。**このため、投資した事業費のうち、以下の2つの項目は**該当費用を現在価値化したものを「残存価値」として便益に加算する。**

残存価値を見込む項目
 ①**構造物以外の堤防及び低水路部等**：堤防の盛土や河床掘削などに関する費用（残土処分費を除く）
 ②**護岸等の構造物**：低水路護岸や堤脚水路、樋門などに関する費用の10%
 ※**間接費、工事諸費を除く**



【堤防及び低水路部等の残存価値】
 事業費(工事費)： 201百万円
 残存価値(×1.0)： 201百万円
 現在価値化： 9百万円

+

【護岸等の残存価値】
 事業費(工事費)： 3,758百万円
 残存価値(×0.1)： 376百万円
 現在価値化： 17百万円

=

残存価値(合計)
 : 26百万円 ≒ 0.3億円

11. 費用便益比 (B/C) の算定

費用便益比 (B/C) の算定

- 総便益は約1,534億円、総費用は65億円
- 費用便益比 (B/C) = **23.6**

○年平均被害軽減期待額	109億円
○総便益 (改修終了後50年間を見込む : 現在価値化)	
①便益	1,533億円
②残存価値	0.3億円
※総便益 (①+②)	1,534億円

○総事業費	97億円
○総費用 (整備期間30年+整備期間後50年 : 現在価値化)	
①事業費	58億円
②維持管理費	7億円
※総費用 (①+②)	65億円

●費用便益比 (B/C) = 1,534 / 65 = **23.6**