

事前評価

事業番号2

千葉県県土整備

公共事業評価審議会

令和2年度第3回

社会資本整備総合交付金事業

北九十九里～一宮海岸
高潮対策事業

令和2年1月20日

千葉県 県土整備部 河川整備課

目 次

1. 事業の概要
2. 事業の必要性
3. 社会的・経済的効果
4. 環境に与える影響
5. 総合的な評価

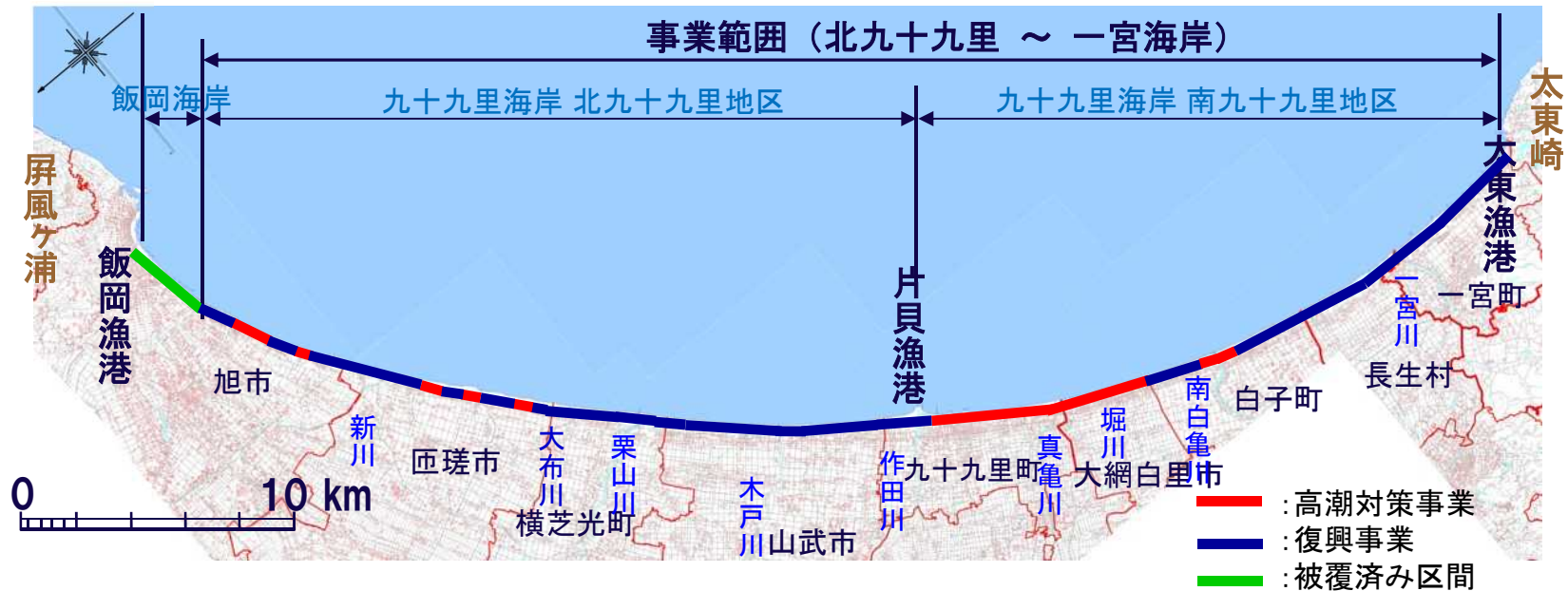
1. 事業の概要



一宮海岸から北方向を望む

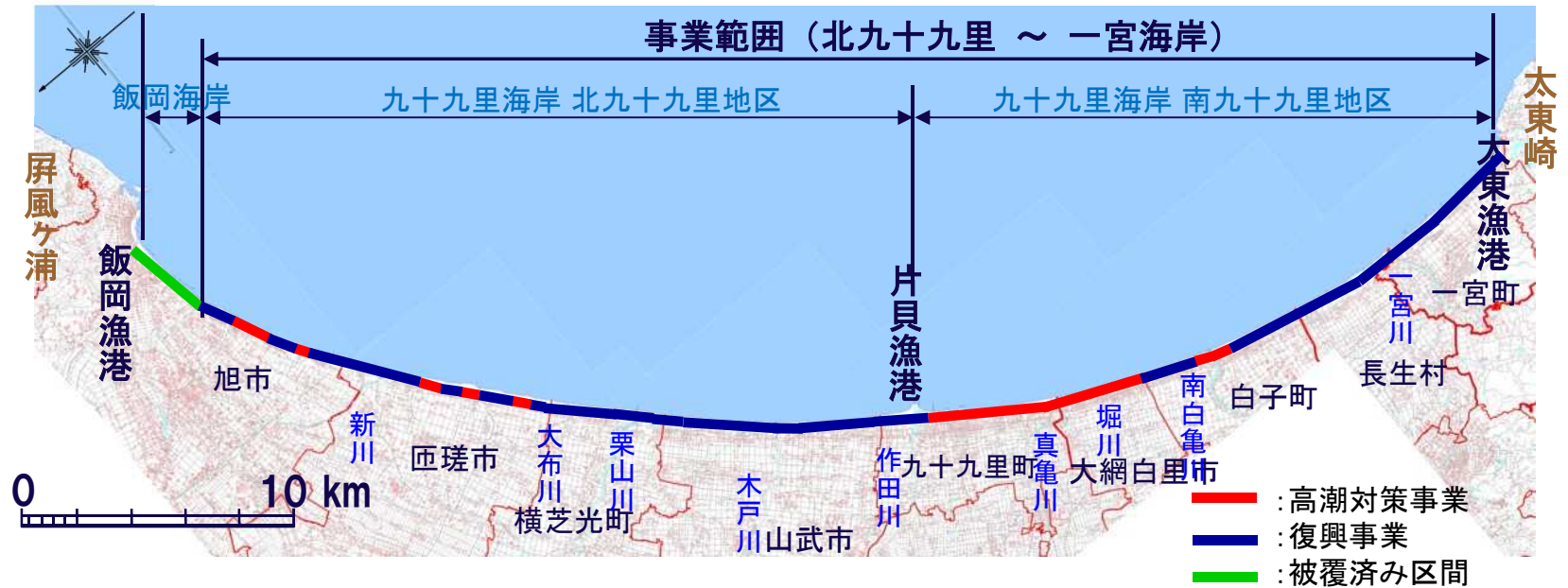


押し寄せる津波（旭市仁玉付近）2011年



1. 事業の概要

事業箇所図

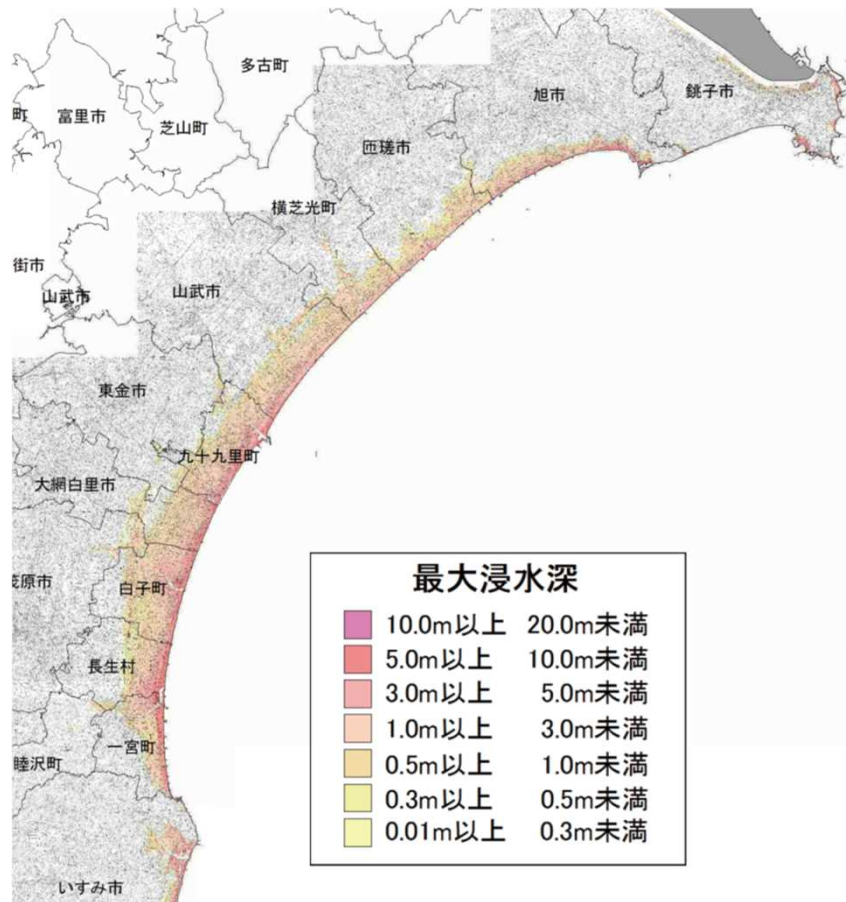


- 事業延長 : 約12km
- 事業費 : 約107億円
- 事業期間 : 10年間



2. 事業の必要性

○九十九里沿岸の地形的特徴



【最大クラスの津波が発生した場合に予測される浸水被害】
 (千葉県公表の津波浸水想定区域図)



- 九十九里浜の背後には低平地（九十九里平野）が広がっており、宅地、事業所、農地などの人口・資産が集積している。
- 海岸堤防高を超える津波が発生した場合、**広範囲に浸水被害**が想定される。



津波被害を軽減する**防災機能の強化**

2. 事業の必要性

○襲来する可能性のある津波に対して



海溝型地震の発生可能性評価領域

○過去の津波被害（九十九里沿岸）

- ・延宝地震(1677年)
- ・元禄地震（1703年）
- ・大正関東地震（1923年）
- ・東北地方太平洋沖地震（2011年）

多くの津波被害を受けてきた

○将来の大規模地震津波発生の可能性

地震	マグニチュード	地震発生確率 (30年以内)
日本海溝沿い	8.6～9.0	30%程度
相模トラフ	7.9～8.6	ほぼ0%～6%
宮城県沖	7.9程度	20%程度
福島県沖	7.0～7.5程度	50%程度
茨城県沖	7.0～7.5程度	80%程度

注) 政府 地震調査研究推進本部資料より

今後発生が懸念される大規模地震津波に対する被害軽減のため、早急な対策が必要

2. 事業の必要性

○既存の堤防を超える津波への対策

復興事業

- ・ 頻度の高い津波(L1)に対し、防護高さの確保を優先し、海岸堤防を土堤構造により整備



北九十九里～一宮海岸における堤防整備例

【課題】

- ・ 風雨で崩れやすい
- ・ 既存の堤防を超える津波に対して、構造的に脆い

国の提言（津波被災した海岸堤防の復旧の考え方）

- ・ 設計津波を超える津波に対する海岸堤防の構造上の工夫が必要



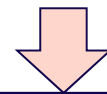
海岸堤防の「粘り強い構造」

【目的】

- ・ 堤防が全壊に至る可能性を減らす
- ・ 堤防が破壊するまでの時間をかせぐ

【効果】

- ・ 浸水面積や浸水深を低減し、浸水被害を軽減
- ・ 浸水までの時間を遅らせ、避難のための時間を長くする

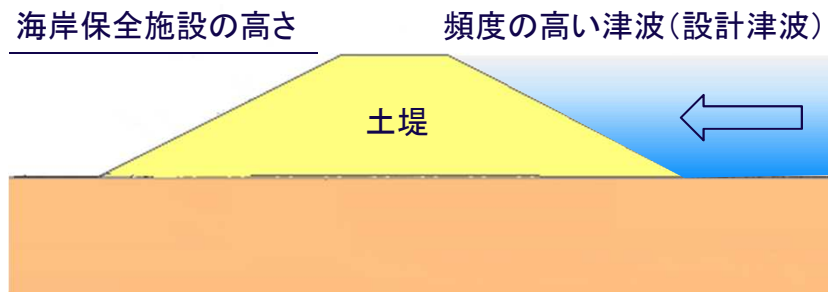


浸水被害の軽減や住民避難の手助けのため、堤防構造の強化（コンクリート被覆）が必要

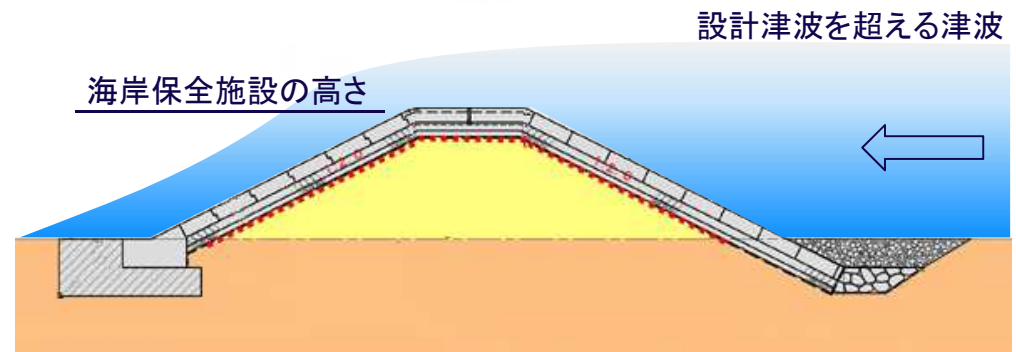
2. 事業の必要性

○事業の考え方

復興事業



今回事業



	復興事業	今回事業
事業の目的	頻度の高い津波からの浸水被害の防護	設計津波を超える津波に対する破堤までの時間をかせぐ
対象外力	頻度の高い津波(設計津波)	設計津波を超える津波
海岸保全施設の高さ	T.P.+6.0m	T.P.+6.0m
堤防の構造	土堤	コンクリート被覆

2. 事業の必要性

○「粘り強い構造」とは

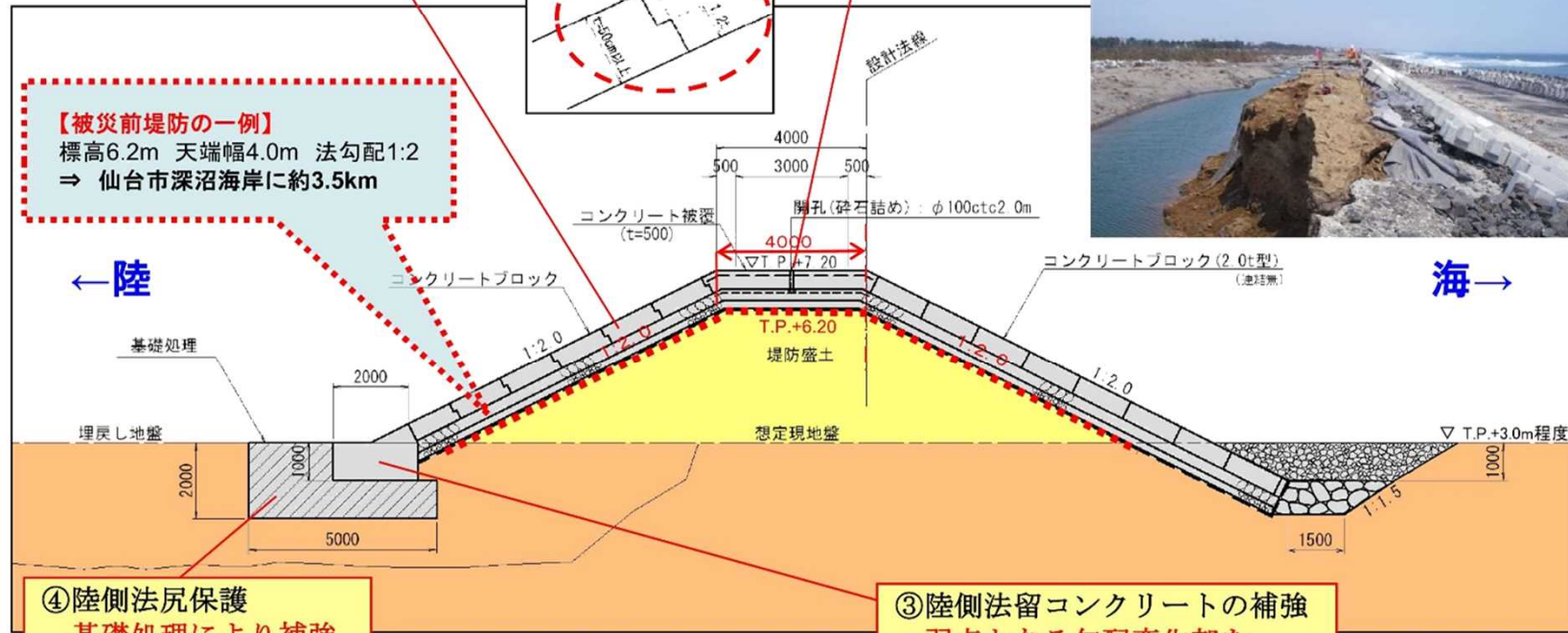
①陸側法面被覆ブロックの補強・工夫
ブロックの連結をかみ合わせ構造とし、津波時にブロックを浮き上がりにくく

②天端被覆工の補強
空気抜き孔(砕石詰め)を設け、津波時に堤防内部の有害な空気圧を抜く

堤防の陸側法面が破壊された例



【被災前堤防の一例】
標高6.2m 天端幅4.0m 法勾配1:2
⇒ 仙台市深沼海岸に約3.5km



④陸側法尻保護
基礎処理により補強

③陸側法留コンクリートの補強
弱点となる勾配変化部を
一体構造物化して強化

※出典)仙台湾南部海岸堤防復旧の取り組み 平成29年1月 国土交通省 東北地方整備局
注) 他県の事例であり、堤防の寸法及び高さ等は実際に整備する構造と異なる

3. 社会的・経済的効果 ○費用便益算定

粘り強い構造の海岸堤防の評価手法は「減災効果を有する粘り強い構造の海岸堤防の評価手法について（たたき台）※」により行う。

粘り強い構造の海岸堤防の評価手法(案)

- これまでは、施設整備により被害を「防護」する便益を算出してきたが、計画外力を上回る外力に対して施設の効果が粘り強く発揮する効果については、評価の対象外となっている。
- 減災効果を有する粘り強い構造の海岸堤防の評価にあたっては、当面、①追加費用、②破堤遅延による浸水被害軽減効果、③事業全体としての費用便益比(B/C) について整理し、事業実施の妥当性について総合的に評価を行うこととする。

①追加費用の確認

- 粘り強い構造の海岸堤防に要する追加費用分について、これまでの全体事業費からの増加分を整理。

$$C=C_0+\Delta C \quad (+**\%増)$$

C_0 =これまでの全体事業費
 ΔC =粘り強い構造に要する費用

※堤防整備が主要工種でない場合、従前の堤防整備に対する増加割合について「参考値」として算定することとする。

②被害軽減効果の確認

- 当面は破堤時間の遅延による浸水被害軽減効果について整理し、粘り強い構造の海岸堤防を整備することの妥当性を確認。

③費用便益分析

- 便益については、定量的に確定することが困難(注)なことから、新たに便益に算出しない。
- ①で求めた追加費用額を含めた額を費用便益比の費用(C)として、費用便益比を確認する。

$$B=B \quad (\text{変化なし})$$

$$C=C_0+\Delta C \quad (+**\%増)$$

④総合評価

- ①②③の観点やその他の効果等を総合的に評価することで、減災効果を有する粘り強い構造の海岸堤防の評価を行う。

(注)減災効果を費用便益分析へ適用させるには、外力(津波高、越流時間)、生起確率、被害軽減額(with-withoutの関係による被害額の差額)が必要となるが、計画外力を上回る場合の破堤メカニズムについては現時点では知見が不足しており、計画外力を上回る破堤遅延効果を定量的に評価することは困難。

3. 社会的・経済的効果 ①追加費用の確認(費用)

粘り強い構造の海岸堤防の評価手法は「減災効果を有する粘り強い構造の海岸堤防の評価手法について(たたき台)*」により行う。

粘り強い構造の海岸堤防の評価手法(案)

- これまでは、施設整備により被害を「防護」する便益を算出してきたが、計画外力を上回る外力に対して施設の効果が粘り強く発揮する効果については、評価の対象外となっている。
- 減災効果を有する粘り強い構造の海岸堤防の評価にあたっては、当面、①追加費用、②破堤遅延による浸水被害軽減効果、③事業全体としての費用便益比(B/C) について整理し、事業実施の妥当性について総合的に評価を行うこととする。

①追加費用の確認

- 粘り強い構造の海岸堤防に要する追加費用分について、これまでの全体事業費からの増加分を整理。

$$C=C_0+\Delta C \quad (+**\%増)$$

C_0 =これまでの全体事業費
 ΔC =粘り強い構造に要する費用

※堤防整備が主要工種でない場合、従前の堤防整備に対する増加割合について「参考値」として算定することとする。

②被害軽減効果の確認

- 当面は破堤時間の遅延による浸水被害軽減効果について整理し、粘り強い構造の海岸堤防を整備することの妥当性を確認。

③費用便益分析

- 便益については、定量的に確定することが困難(注)なことから、新たに便益に算出しない。
- ①で求めた追加費用額を含めた額を費用便益比の費用(C)として、費用便益比を確認する。

$$B=B \quad (\text{変化なし})$$

$$C=C_0+\Delta C \quad (+**\%増)$$

④総合評価

- ①②③の観点やその他の効果等を総合的に評価することで、減災効果を有する粘り強い構造の海岸堤防の評価を行う。

(注)減災効果を費用便益分析へ適用させるには、外力(津波高、越流時間)、生起確率、被害軽減額(with-withoutの関係による被害額の差額)が必要となるが、計画外力を上回る場合の破堤メカニズムについては現時点では知見が不足しており、計画外力を上回る破堤遅延効果を定量的に評価することは困難。

3. 社会的・経済的効果 ①追加費用の確認(費用)

■費用対効果(費用便益比)

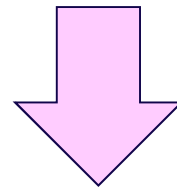
○事業費：
 復興事業費（209億円）
 +
 今回事業費（107億円）

年度別事業費を設定

○維持管理費：累積事業の0.5%^{*1}を設定

※1：海岸事業の費用対効果分析事例集

基準とする年度における
 価値（現在価値）に換算



・デフレーターによる補正
 ・社会割引率4%

現在価値化

- ・事業費： 313億円
- ・維持管理費： 28億円

3. 社会的・経済的効果 ②被害軽減効果の確認

粘り強い構造の海岸堤防の評価手法は「減災効果を有する粘り強い構造の海岸堤防の評価手法について（たたき台）※」により行う。

粘り強い構造の海岸堤防の評価手法(案)

- これまでは、施設整備により被害を「防護」する便益を算出してきたが、計画外力を上回る外力に対して施設の効果が粘り強く発揮する効果については、評価の対象外となっている。
- 減災効果を有する粘り強い構造の海岸堤防の評価にあたっては、当面、①追加費用、②破堤遅延による浸水被害軽減効果、③事業全体としての費用便益比(B/C) について整理し、事業実施の妥当性について総合的に評価を行うこととする。

①追加費用の確認

- 粘り強い構造の海岸堤防に要する追加費用分について、これまでの全体事業費からの増加分を整理。

$$C=C_0+\Delta C \quad (+ ** \% \text{増})$$

C_0 =これまでの全体事業費
 ΔC =粘り強い構造に要する費用

※堤防整備が主要工種でない場合、従前の堤防整備に対する増加割合について「参考値」として算定することとする。

②被害軽減効果の確認

- 当面は破堤時間の遅延による浸水被害軽減効果について整理し、粘り強い構造の海岸堤防を整備することの妥当性を確認。

③費用便益分析

- 便益については、定量的に確定することが困難(注)なことから、新たに便益に算出しない。
- ①で求めた追加費用額を含めた額を費用便益比の費用(c)として、費用便益比を確認する。

$$B=B \quad (\text{変化なし})$$

$$C=C_0+\Delta C \quad (+ ** \% \text{増})$$

④総合評価

- ①②③の観点やその他の効果等を総合的に評価することで、減災効果を有する粘り強い構造の海岸堤防の評価を行う。

(注)減災効果を費用便益分析へ適用させるには、外力(津波高、越流時間)、生起確率、被害軽減額(with-withoutの関係による被害額の差額)が必要となるが、計画外力を上回る場合の破堤メカニズムについては現時点では知見が不足しており、計画外力を上回る破堤遅延効果を定量的に評価することは困難。

3. 社会的・経済的効果 ②被害軽減効果の確認

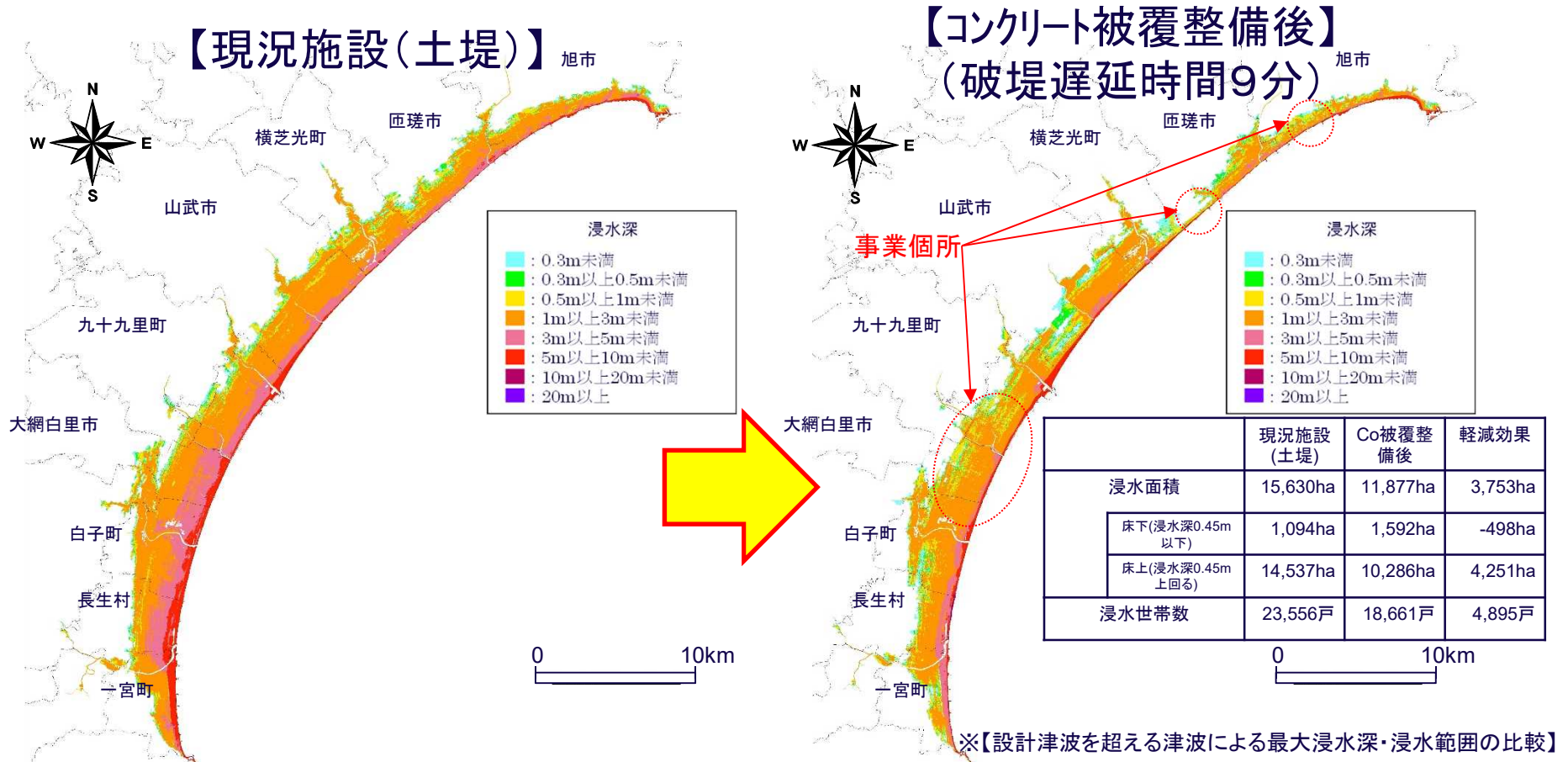
■ 便益算出に含まれていない浸水軽減効果

貨幣換算が困難であるが、効果が期待できるもの

- ・ 設計津波を超える津波による浸水被害の軽減
- ・ 避難のためのリードタイムを長くすることによる人的被害の軽減

3. 社会的・経済的効果 ②被害軽減効果の確認

■ 設計津波を超える津波に対する浸水被害の軽減



海岸保全施設（土堤）をコンクリート被覆することで、設計津波を超える津波の越流による海岸保全施設の破壊を遅らせることができ、浸水被害が軽減される効果

3. 社会的・経済的効果 ③費用便益分析

粘り強い構造の海岸堤防の評価手法は「減災効果を有する粘り強い構造の海岸堤防の評価手法について（たたき台）※」により行う。

粘り強い構造の海岸堤防の評価手法(案)

- これまでは、施設整備により被害を「防護」する便益を算出してきたが、計画外力を上回る外力に対して施設の効果粘り強く発揮する効果については、評価の対象外となっている。
- 減災効果を有する粘り強い構造の海岸堤防の評価にあたっては、当面、①追加費用、②破堤遅延による浸水被害軽減効果、③事業全体としての費用便益比(B/C) について整理し、事業実施の妥当性について総合的に評価を行うこととする。

①追加費用の確認

- 粘り強い構造の海岸堤防に要する追加費用分について、これまでの全体事業費からの増加分を整理。

$$C=C_0+\Delta C \quad (+ ** \% \text{増})$$

C_0 =これまでの全体事業費
 ΔC =粘り強い構造に要する費用

※堤防整備が主要工種でない場合、従前の堤防整備に対する増加割合について「参考値」として算定することとする。

②被害軽減効果の確認

- 当面は破堤時間の遅延による浸水被害軽減効果について整理し、粘り強い構造の海岸堤防を整備することの妥当性を確認。

③費用便益分析

- 便益については、定量的に確定することが困難(注)なことから、新たに便益に算出しない。
- ①で求めた追加費用額を含めた額を費用便益比の費用(C)として、費用便益比を確認する。

$$B=B \quad (\text{変化なし})$$

$$C=C_0+\Delta C \quad (+ ** \% \text{増})$$

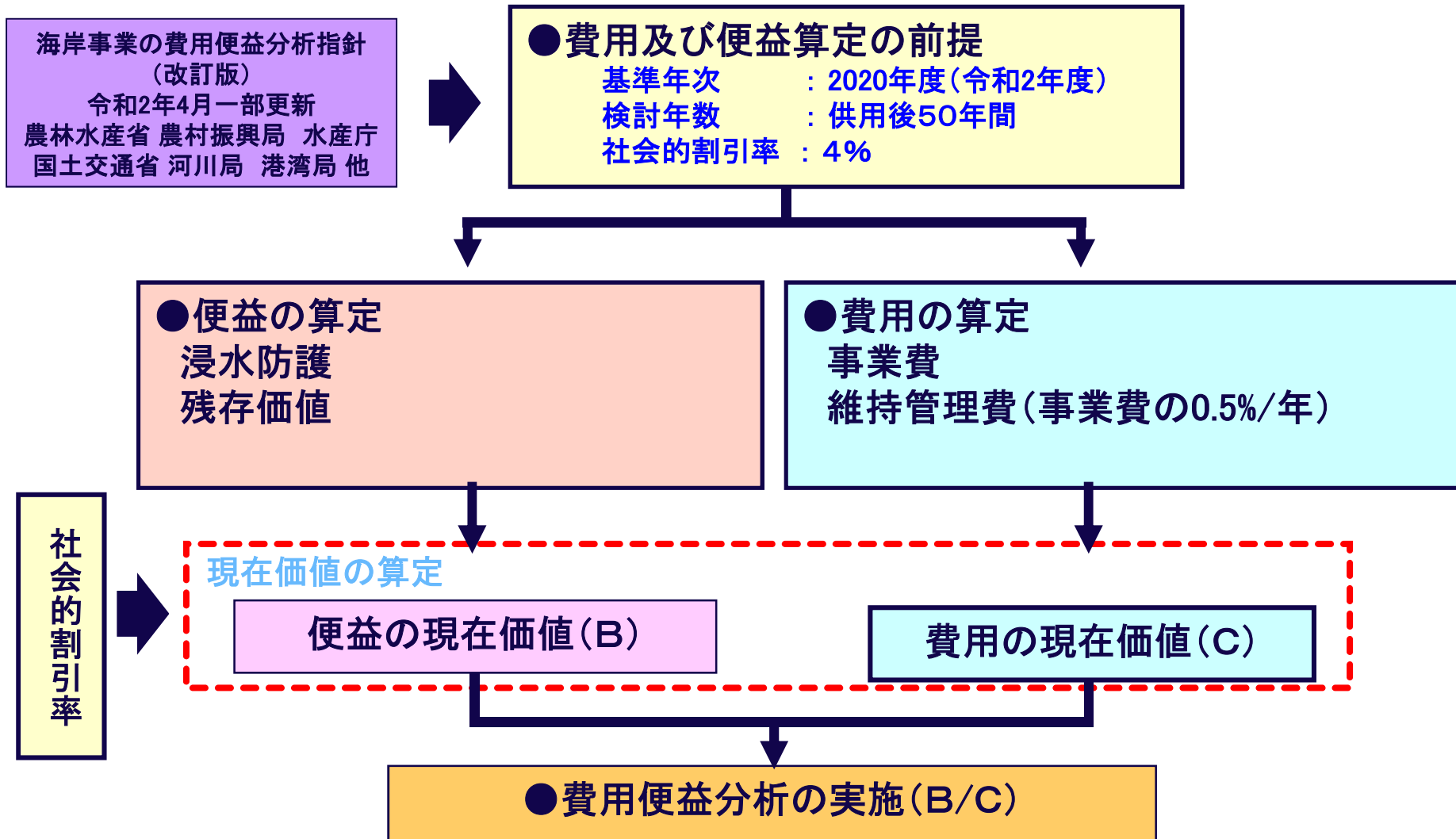
④総合評価

- ①②③の観点やその他の効果等を総合的に評価することで、減災効果を有する粘り強い構造の海岸堤防の評価を行う。

(注)減災効果を費用便益分析へ適用させるには、外力(津波高、越流時間)、生起確率、被害軽減額(with-withoutの関係による被害額の差額)が必要となるが、計画外力を上回る場合の破堤メカニズムについては現時点では知見が不足しており、計画外力を上回る破堤遅延効果を定量的に評価することは困難。

3. 社会的・経済的効果 ○費用便益算定

■ 費用便益算定手順



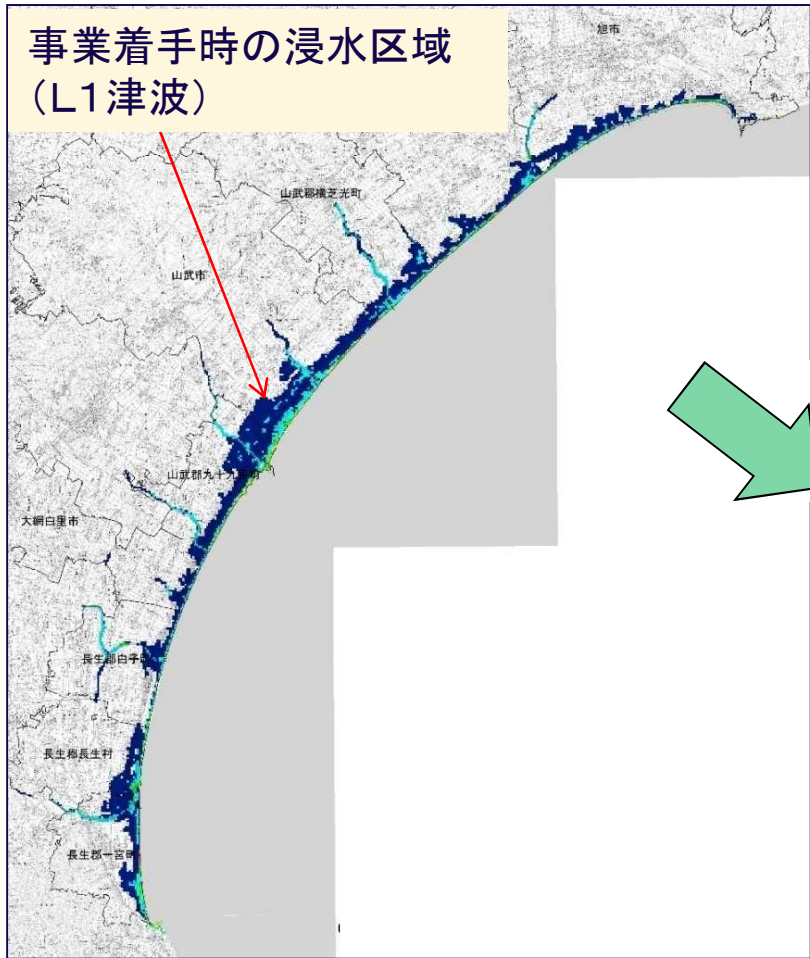
3. 社会的・経済的効果 ④費用便益分析(便益)

■費用対効果(費用便益比)

事業の効果

経済損失の
解消

浸水区域の
解消



3. 社会的・経済的効果 ③費用便益分析(便益)

■費用対効果(費用便益比)

○便益：堤防を整備することにより、頻度の高い津波による浸水被害が軽減される効果

$$\text{復興便益 (B)} = \text{今回便益 (B)}$$

分 類		効果(軽減される被害)の内容
家屋被害	236.5億円	家屋(住居・事務所)が浸水することによる被害
家庭用品被害	92.5億円	家具や自動車等が浸水することによる被害
事務所資産被害	28.1億円	事務所が浸水することによる資産や在庫品の被害
農漁家資産被害	1.8億円	農漁家が浸水することによる資産や在庫品の被害
農作物・農地資産被害	25.2億円	浸水による農作物、農地資産の被害
公共土木施設・公益事業等被害	668.4億円	道路や橋梁、電気、ガス、水道など公共土木施設等の被害
合 計	1,052.5億円	

3. 社会的・経済的効果 ③費用便益分析(費用便益比)

■費用対効果(費用便益比)

便益(B)	浸水防止便益		残存価値	総便益	費用便益比 (B/C)
	1,052 億円		3 億円	1,055 億円	
費用(C)	事業費		維持管理費	総費用	3.10
	復興事業	今回事業			
	234 億円	79 億円	28 億円	340 億円	

注1) 便益・費用については、基準時における現在価値化後の値である。

注2) 費用及び便益の合計値は、表示桁数の関係で計算値と異なる。

注3) 端数処理の関係で合計と内訳が必ずしも一致しない。

4. 環境に与える影響

- 既存の海岸保全施設(土堤)をコンクリート被覆に改修することにより、法面が植生からコンクリートに変わるため、景観への影響がある。
- 既存の海岸保全施設(土堤)をコンクリート被覆に改修するのみで新たに土地の改変を行うものではないことから、環境への影響は少ない。

5. 総合的な評価

粘り強い構造の海岸堤防の評価手法は「減災効果を有する粘り強い構造の海岸堤防の評価手法について（たたき台）※」により行う。

粘り強い構造の海岸堤防の評価手法(案)

- これまでは、施設整備により被害を「防護」する便益を算出してきたが、計画外力を上回る外力に対して施設の効果が粘り強く発揮する効果については、評価の対象外となっている。
- 減災効果を有する粘り強い構造の海岸堤防の評価にあたっては、当面、①追加費用、②破堤遅延による浸水被害軽減効果、③事業全体としての費用便益比(B/C) について整理し、事業実施の妥当性について総合的に評価を行うこととする。

①追加費用の確認

- 粘り強い構造の海岸堤防に要する追加費用分について、これまでの全体事業費からの増加分を整理。

$$C=C_0+\Delta C \quad (+**\%増)$$

C_0 =これまでの全体事業費
 ΔC =粘り強い構造に要する費用

※堤防整備が主要工種でない場合、従前の堤防整備に対する増加割合について「参考値」として算定することとする。

②被害軽減効果の確認

- 当面は破堤時間の遅延による浸水被害軽減効果について整理し、粘り強い構造の海岸堤防を整備することの妥当性を確認。

③費用便益分析

- 便益については、定量的に確定することが困難(注)なことから、新たに便益に算出しない。
- ①で求めた追加費用額を含めた額を費用便益比の費用(c)として、費用便益比を確認する。

$$B=B \quad (\text{変化なし})$$

$$C=C_0+\Delta C \quad (+**\%増)$$

④総合評価

- ①②③の観点やその他の効果等を総合的に評価することで、減災効果を有する粘り強い構造の海岸堤防の評価を行う。

(注)減災効果を費用便益分析へ適用させるには、外力(津波高、越流時間)、生起確率、被害軽減額(with-withoutの関係による被害額の差額)が必要となるが、計画外力を上回る場合の破堤メカニズムについては現時点では知見が不足しており、計画外力を上回る破堤遅延効果を定量的に評価することは困難。

5. 総合的な評価

○理由

- ・事業の投資効果が認められる(B/C=3.10)
- ・海岸堤防の整備により津波被害の軽減が図られる
- ・海岸保全施設を粘り強くするためのコンクリート被覆への地元要望が強く、事業の早期完成が望まれている。

○自己評価

- ・事業に着手する