

No. 7
近畿地方整備局
事業評価監視委員会
(平成20年度第2回)

東播海岸直轄海岸保全施設整備事業

平成20年11月11日

国土交通省 近畿地方整備局

目 次

	頁
1. 東播海岸の概要	1
2. 災害(侵食・高潮災害).....	2
(1) 過去の災害概要	2
(2) 直轄事業へ.....	2
3. 海岸保全施設整備事業の概要	3
(1) 海岸保全施設の種類	3
(2) 海岸整備概要	4
4. 主な海岸事業	5
5. 海岸づくりへの取り組み	6
6. 前回評価以降の事業進捗と効果.....	7
7. 事業費と投資効果.....	8
8. コスト縮減・代替案立案等の可能性	9
(1) コスト縮減.....	9
(2) 代替案立案等	9
9. 今後整備が急がれる主な箇所(垂水工区).....	10
(1) 整備概要.....	10
(2) 整備予定箇所の整備効果(西舞子地区).....	11
10. 対応方針(原案).....	12

1. 東播海岸の概要

東播海岸は、兵庫県神戸市垂水区の東端にあたる境川河口から明石市を経て、加古郡播磨町本荘に至る延長約 26km（うち直轄延長約 19km）の海岸である。

当該海岸は、古くより荒い外海の影響を受けることなく、淡路島、家島群島が浮かぶ波静かな瀬戸の海の典型的な美しさを誇示してきた海岸で、人の心を引きつけ印象づけるこの自然景観は、万葉の昔より多くの人に愛されてきた。本地域は、日本でも最も早く人類が住み着いたとされる地域の一つであり、西八木地区一帯の洪積層からはナウマン象などの化石や、旧石器時代の人間のものと思われる骨が発掘されている。また、平家物語の鶴越、一ノ谷の古戦場など平家の武将ゆかりの史跡も各地に残され、歴史的に著名な史跡などが数多く残されている。

直轄施工区域のうち、東端の神戸市の地区は、六甲山地が海岸に迫り、山地部と海に挟まれたわずかな低地部に国道 2 号線、JR 山陽本線、山陽電鉄など東西交通を結ぶ主要幹線が走っている。

当海岸の中央部に位置する明石市は、海岸線は高さ十数 m に及ぶ海崖を形成し、沖合ではノリやワカメの養殖が盛んである。崖上は、比較的平坦な土地が続き、昭和 30 年以降急速に開発が進み、住宅や工場が市街地を形成している。

明石市の西部から播磨町にかけては、播磨工業整備特別地域として昭和 45 年以來埋立てが進み、すでに大規模な工業用地が造成され、工場が進出している。

- 東播海岸は、兵庫県神戸市垂水区の東端にあたる境川河口から明石市を経て、加古郡播磨町本荘に至る延長約26km(うち直轄延長約19km)の海岸です。
- 東播海岸では、事業地域を垂水、明石西部、明石西部、播磨の4工区に区分し、事業を実施しています。



2. 災害(侵食・高潮災害)

(1) 過去の災害概要

東播海岸は、台風による高波浪や昭和 30 年代半ばまで続けられた海砂利採取など、様々な要因により侵食が進んだ。侵食による砂浜の消失は、台風等の高波浪による高潮災害が頻発する要因ともなり、昭和 39 年の台風 20 号では東播海岸の各地で多くの高潮災害が発生している。

近年では、平成 16 年度の台風 16 号で、塩屋東地区において高波浪による越波が生じたため、海岸背後の JR 山陽本線塩屋駅にて列車が 4 時間以上にわたって運行不能となっている。

(2) 直轄事業へ

侵食や高潮による災害から背後地を守るため、昭和 9 年の室戸台風被害をはじめ、その後の度重なる海岸災害によって、昭和 25 年に国庫補助事業として兵庫県・神戸市により侵食対策事業を開始しました。

しかし、その後も海岸災害は頻発し、昭和 31 年 5 月に「海岸法」が公布され、翌年から施行されたことを契機に、海岸保全施設の新設、改良又は災害復旧に関して「工事の規模が著しく大」であり、「工事に高度の技術力」を要することから、昭和 32 年度から建設省直轄の調査を実施し、昭和 36 年度に海岸管理者に代わり主務大臣が実施する直轄事業に編入、「東播海岸保全施設整備事業」として着手しました。

■ 侵食被害



昭和33年頃に侵食によって崩落した木柵（西八木地先）



昭和39年頃に侵食によって崩落したタコ壺工場（江井ヶ島地先）

■ 高潮被害

台風20号（昭和39年）の各地の被災状況



大蔵谷地先



狩口地先

台風16号（平成16年）の越波状況（塩屋東地先）



大潮時



平常時

台風の高波浪による越波で、JR山陽本線塩屋駅では列車の運行が4時間以上にわたって不能となった。

3. 海岸保全施設整備事業の概要

(1) 海岸保全施設の種類

東播海岸では、護岸とともに離岸堤や養浜を組み合わせた面的な整備を行っている。

護岸は、高潮や波浪、津波から背後地を防護するために設置される構造物で、波浪により陸地が削られることを防止する目的もある。

離岸堤は、消波ブロックにより構成され、海岸線と平行に沖合いに設置される消波構造物で、波の勢いを低減し陸上部への波の侵入を防止する目的で設置しています。

養浜は、人工的に砂浜を復元、再現させるもので、養浜によってつくられた海岸を人工海浜という。東播海岸では砂浜による越波防止効果を目的に昭和 57 年度より養浜が実施しているが、養浜には同時に海岸利用空間として、また海浜植物の生育やウミガメの上陸・産卵など動植物の生育環境を創出する効果も併せもっている。

■ 東播海岸の海岸保全施設

護 岸



高潮や波浪、津波が陸上部に侵入してこないようにつくられる構造物で、波の力で海岸が削られることも防いでいる。

離 岸 堤



沖合いに海岸線と平行に作られる構造物で、波の勢いを低減し陸上部への波の侵入を防止するために消波ブロックにより構成される。

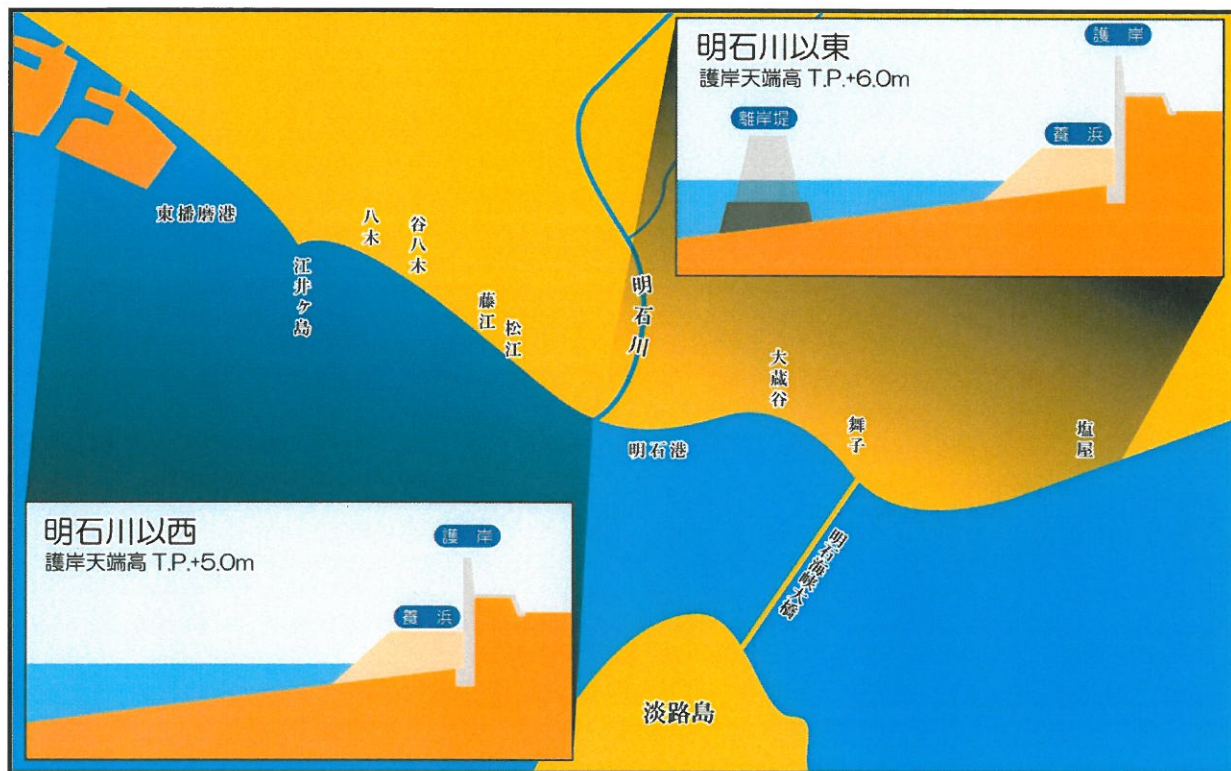
養 浜



波によって海岸の砂が削られたような海岸に再び人工的に砂浜を復元し、砂浜のもつ消波機能により越波を防止することを目的として設置している。

(2) 海岸整備概要

東播海岸は明石川河口から東側の海底地形は急峻で、西側は比較的緩やかな勾配となっている。また、波浪条件も、明石川河口から西側よりも東側の方が厳しい条件であり、このような状況から明石川河口から東側の工区については護岸に離岸堤及び養浜を組み合わせ、比較的波浪条件が小さく海底勾配も緩やかな西側工区については、護岸に養浜を組み合わせた面的な整備を実施している。



4. 主な海岸事業

東播海岸の主な海岸事業としては、昭和 36 年から護岸整備を始め、昭和 57 年からは護岸と消波ブロックによる「線的な整備」から護岸と養浜による「面的な整備」への転換を図った。

養浜は高潮防護に高い効果を発揮するとともに、副次的な効果として昭和 61 年度以降アカウミガメが上陸、産卵するようになるなど、自然環境の保全にも寄与している。平成 8 年度からは、明石西部工区において「エコ・コースト事業」に着手、環境共生型の整備を進めている。

また、多様な海岸利用へのニーズに応えるため、平成 5～10 年にはアジュール舞子、大蔵海岸で C.C.Z. (コースタル・コミュニティ・ゾーン) 整備による背後地との一体整備による親水空間を創造してきた。

S36~ 護岸整備	
<p>S36: 直轄海岸事業に着手</p> <ul style="list-style-type: none">・計画外力の設定 (整備基本計画策定)・護岸工事の着手 	<p>S57~ 養浜整備</p> <p>S57: 人工海浜 (養浜) 整備の開始 (整備基本計画改定)</p> <p>H8: エコ・コースト事業の着手</p> 
	<p>H5 ~H10 CCZ等利用整備</p> <p>H5~H9: 大蔵海岸C.C.Z. 整備事業</p> <p>H6~H10: アジュール舞子 C.C.Z. 整備事業</p>  <p>大蔵海岸</p> <p>アジュール舞子</p>

5. 海岸づくりへの取り組み

地域と一体となってよりよい海岸づくりを行うために「集い」の開催や、地域住民の共同参画による海岸清掃活動の実施、有識者の意見を参考に海岸行政に活かすため、意見交換の場を設け、海岸づくりに取り組んでいます。

■地域と一体となった海岸づくり

- ・ 地域住民と協同し、よりよい海岸整備を目指して「集い」を開催しています
- ・ 美しい海岸を守るため、地域による海岸清掃活動が続けられています。



集いの開催状況



地域による海岸清掃活動

■有識者との意見交換による海岸づくり

- ・ 東播海岸における今後の海岸のあり方や将来構想について、幅広い分野の方々からご意見やご提案をいただき、行政に反映していくという趣旨で意見交換の場を設け、海岸づくりに取り組んでいます。

【その他の地域による海岸づくりへの取り組み例】

近年、東播海岸では地域による様々な取り組みが行われており、特に環境保全活動に関する積極的な地域協力が得られている。地域による取り組みの例を以下に示した。

○藤江地区における海浜植物の保全活動（市民グループ「明石海の会」）

海辺の環境改善を目指す市民グループ「明石海の会」により、平成19年2月1日に藤江地区にて海浜植物の「ハマユウ」の球根千個を地域の小学生と一緒に植える活動をおこなった。

○松江地区におけるウミガメのふ化支援（明石市）

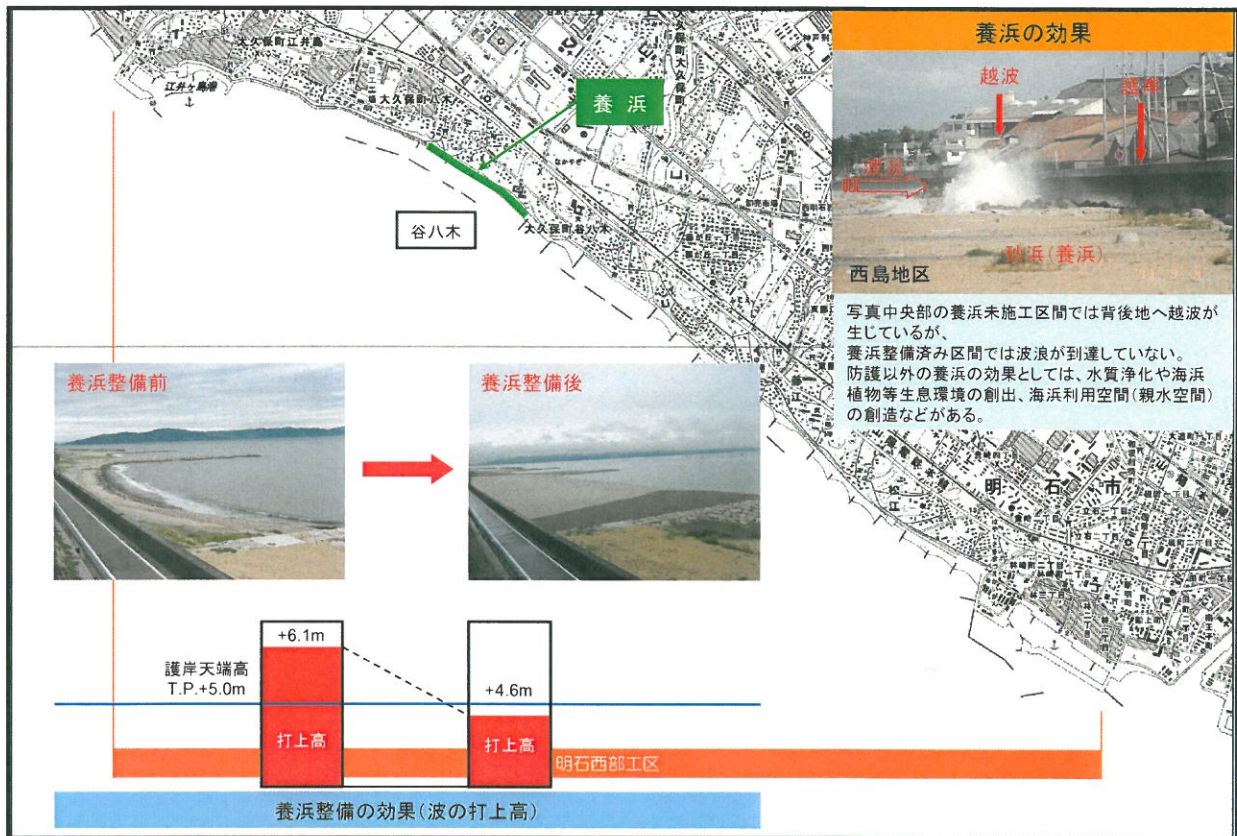
明石市の松江地区では今年6月4日早朝に3年ぶりとなるアカウミガメの上陸、産卵が確認された。同市は、観察用赤外線カメラ3台を設置するなど卵の保護に努め、8月12日夜に約70匹の子ガメが海へ向かって旅立った。

6. 前回評価以降の事業進捗と効果

東播海岸では、平成 15 年度の前回評価時から平成 19 年度までに、主に明石西部工区の谷八木地区について養浜整備を実施した。

明石西部工区では、護岸は全地区で既に工事が完了しており、養浜については一部で未整備箇所が残っているが、谷八木地区については今年度の養浜工事の実施により概ね所要の防護目的は達成できる見込みである。

なお、養浜の越波防止以外の効果として、水質浄化や海浜植物等生息環境の創出、海浜利用空間（親水空間）の創造などが挙げられる。



7. 事業費と投資効果

東播海岸の事業費と投資効果について、費用便益分析を行った結果、総便益（B）と総費用（C）の比は、 $B/C=2.75$ と算定された。

○便 益（B）

①侵食防護便益	137.5億円
②浸水防護便益	1,398.3億円
③総便益	<u>1,535.8億円</u>

○総費用（C）

①事業費	521.7億円 (462.3億円※)
残事業費	113.8億円
②維持管理費	36.0億円
③総費用	<u>557.7億円</u>

※ 現在価値換算前事業費

◎費用便益比（B／C）

$B/C=2.75$ （前回評価時 $B/C=3.0$ ）

8. コスト縮減・代替案立案等の可能性

(1) コスト縮減

東播海岸では、事業区域内の砂などを可能な限り流用するなどコスト縮減を図るとともに、発生材を抑制して環境負荷の低減を実現している。

(2) 代替案立案等

複数の海岸保全施設を組み合わせた面的な整備を行っている現計画に対する代替案として、高波浪から背後地を防護するために護岸単独で防護する案を検討した結果、「防護」・「環境」・「利用」の調和を図った現計画が最適であると判断した。

▶ コスト縮減

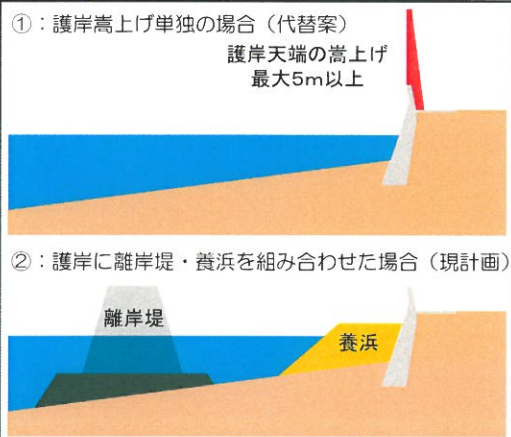
事業区域内の砂などを可能な限り流用するなどコスト縮減をはかるとともに、発生材を抑制して環境負荷の低減を実現しています。

【コスト縮減策の例（実績）】

西舞子地区護岸工事の場合

- ・現地で発生した石材の再利用で約300万円（縮減率10%）
 - ・構造物の取り壊しにより発生したコンクリート製の根固工基礎材への再利用で約160万円（縮減率10%）
- のコスト縮減を図った。

▶ 代替案立案等



①の代替案の場合、波の打上げ高から、最大5m以上の高上げが必要になる地区もあり、背後の土地利用や海浜へのアクセス面から実現可能性は非常に低い。

②の現計画の場合、護岸を高上げすることなく、離岸堤・養浜を組み合わせることで対策を行うため、コストは①よりも大きくなるが、背後地形や土地利用状況などから実現可能な計画であるとともに、海浜利用促進や環境保全にも寄与するバランスのとれた計画。



したがって、各施設を組み合わせ、防護・環境・利用の調和を図った現計画が最適です。

9. 今後整備が急がれる主な箇所(垂水工区)

(1) 整備概要

今後整備が急がれる主な箇所は、垂水工区の「西舞子地区」、「狩口地区」、「塩屋東地区」とする。

【狩口地区】

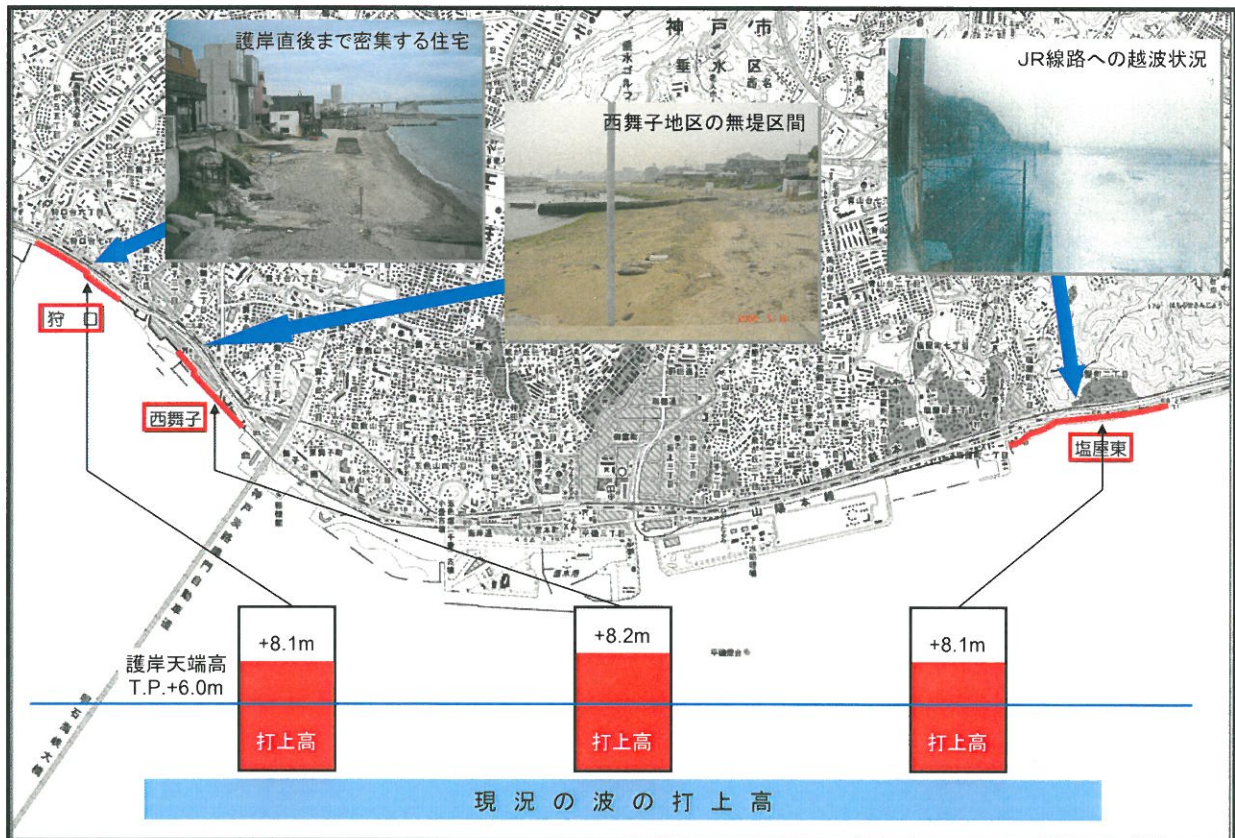
護岸直背後まで民家が密集しており、早急な工事の実施が必要である。

【西舞子地区】

区域の一部が無堤区間があり、この解消が大きな課題である。

【塩屋東地区】

平成 16 年度の台風 16 号で写真のように越波が生じたため、海岸背後の JR 山陽本線塩屋駅にて列車が約 4 時間以上も運行不能になった。また、海岸背後にはマンションなど民家もあり、早急な越波対策が求められている。



(2) 整備予定箇所の整備効果(西舞子地区)

西舞子地区では現在、早急な無低区間の解消を目指した護岸工事を実施している。



10. 対応方針(原案)

【事業継続】

1. 整備が完了した播磨工区については、平成 21 年 4 月に今後の海岸管理を兵庫県等へ移管する。
2. 東播海岸では、高潮による浸水被害や海岸侵食から背後地を防護し、「地域の安全、安心」の確保とともに、自然環境の保全や海岸利用の利便性向上にも努めてきたが、近年、特に地域からの要望として、「環境」、「景観」、「利用（バリアフリー化等）」などへのより一層の配慮が求められている。

今後はこうした状況にも配慮し、垂水工区において西舞子地区を引き続き実施するとともに垂水工区の整備を引き続き継続する。

【事業継続】

1. 整備が完了した播磨工区については、平成21年4月に兵庫県等へ移管します。
2. 東播海岸では、高潮による浸水被害や海岸侵食から背後地を防護し、「地域の安全、安心」の確保とともに、自然環境の保全や海岸利用の利便性向上にも努めてきましたが、近年、特に地域からの要望として、「環境」、「景観」、「利用（バリアフリー化等）」などへのより一層の配慮が求められています。

今後はこうした状況にも配慮し、垂水工区において西舞子地区を引き続き実施するとともに垂水工区の整備を引き続き継続します。



集い(H19/11/23実施)のアンケート結果(東播海岸に期待すること)

参考資料 事業の投資効果

参考資料 事業の投資効果

○費用便益分析

費用便益分析を実施した結果、事業全体の費用便益比は $B/C=2.75$ となり、事業の投資効果は大きいと判断する。

○費用便益分析結果

	全事業評価
総 便 益(B)	1,535.8 億円
総 費 用(C)	557.7 億円
費用便益比(B/C)	2.75

○費用便益分析において評価した効果の分類と項目

効果の分類	効果の項目	手 法
侵食防止	土地保全効果	定量評価
	資産等の保全効果	
浸水防止	想定浸水地域(高潮)の被害軽減効果	

○総便益内訳

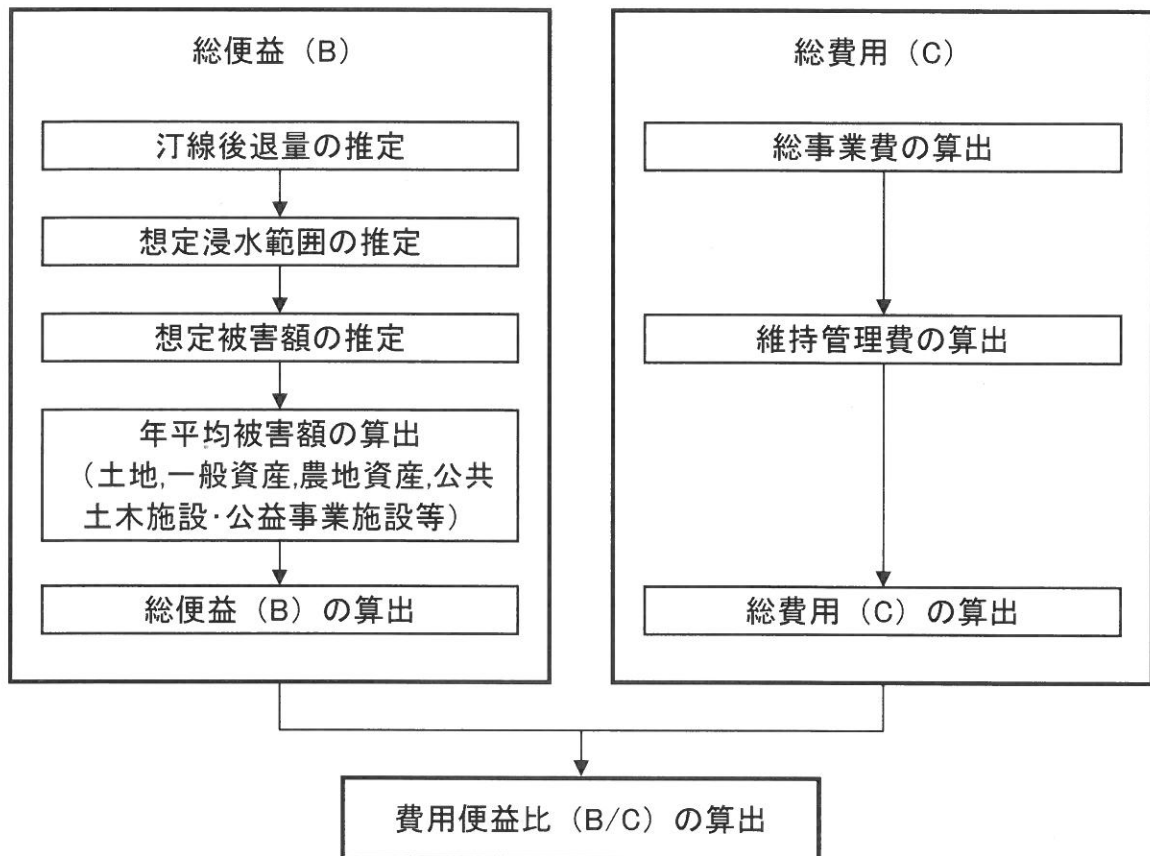
項 目	便益額
侵食防護便益	137.5 億円
浸水防護便益	1,398.3 億円
計	1,535.8 億円

○総費用内訳

項 目	金 額
事業費	521.7 億円 (171.2 億円)
維持管理費	36.0 億円
総費用	557.7 億円

※ () 内は残事業費

費用便益分析(B/C)の流れ



【費用便益分析を行うにあたっての想定条件】

- ① 便益算定の際の想定条件
 - 侵食防止便益
 - ・ 侵食速度及び侵食範囲
 - ・ 侵食範囲内の資産数量 (土地・家屋・事業所等)
 - ・ 土地価格、資産評価額等
 - 浸水防止便益
 - ・ 計画外力、越波流量及び浸水範囲
 - ・ 浸水範囲内の資産数量 (世帯数・従業員数・農漁家数等)
 - ・ 資産評価額及び被害率等
- ② 費用算定の際の想定条件
 - ・ 整備に要する期間と費用
 - ・ 維持管理費

総便益(B)の算出

汀線後退量の推定

明治 26 年～昭和 36 年の間の侵食実績図より、侵食の進行速度を一定と仮定して年平均汀線後退量を推定し、事業開始当時の汀線より 10 年後、20 年後、30 年後、40 年後、50 年後の想定汀線位置を設定する。

想定浸水範囲の推定

確率外力(1/10、1/20、1/30、1/40、1/50)を設定し、その外力の下で越波量を求め、氾濫シミュレーションにより確率外力別の想定浸水範囲、浸水深を求める。

想定被害額の算出

想定侵食範囲、浸水範囲内の想定被害額を算出する。

- 侵食による想定被害額
 - ・ 消失土地被害
 - ・ 一般資産被害(家屋・事業所)
 - ・ 公益事業等被害
- 浸水による想定被害額
 - ・ 一般資産被害(家屋・家庭用品・事業所等)
 - ・ 農作物被害
 - ・ 公共土木施設および公益事業等被害

注) 侵食防止および浸水防止便益の二重計上に留意する。本算定においては、侵食により失われた家屋や事業所等については、浸水による被害対象から除外する。

年平均被害軽減額の算出

事業を実施すると被害が生じなくなると想定し、想定被害額を被害軽減額とする。
確率外力別の被害軽減額にその外力の生起確率を乗じて、計画対象外力(1/50)まで累計することにより「年平均被害軽減額」を算出する。

総便益(B)の算出

事業完了後 50 年間を評価対象期間として、年平均被害軽減額の総額を総便益(B)とする。なお、便益は年 4%の割引率で割り引いて現在価値として評価する。

総便益(B) = 1,535.8 億円

侵食防護便益	137.5 億円
浸水防護便益	1,398.3 億円

