

## 高松港海岸

### 直轄海岸保全施設整備事業（高潮対策）について

平成19年12月21日

国土交通省四国地方整備局

事業評価に係る資料

事業名	高松港 玉藻地区 高松港海岸直轄海岸保全施設整備事業（高潮対策）		
所在地	香川県高松市サンポート町地先、浜ノ町地先		
事業主体	国土交通省	海岸管理者	香川県
事業の概要	<p>護岸の老朽化に併せ、高潮被害から背後住民や事業所などの資産を守るため、また、サンポート高松の更なる魅力を創出するため、高松港玉藻地区において護岸（655m）を整備する。</p> <p>これにより、地域住民の安全・安心な暮らしの確保が図られるとともに、サンポート高松の魅力及び集客力の向上が期待される。</p>		
事業期間	平成 10 年～平成 22 年度		
総事業費	52.5 億円（税込み）	既投資額	32.3 億円（税込み）
構成施設	護岸（改良）：655m（サンポート工区：405m、浜ノ町工区：250m）		
便益の主な根拠	<p>防護面積：120ha、防護人口：8,054 人</p> <p>浸水地域は、香川県アクションプログラムにあわせて設定している。</p> <p>また、一連防護区間として、浸水高さはサンポート工区と浜ノ町工区の越波量を合算して求める。</p>		



評価対象位置

事業の必要性に関する視点

1) 事業を巡る社会情勢の変化

高松港海岸は、昭和 40 年代に建設されたものであり、近年、老朽化も顕著であることから、防災機能の低下が危惧されている。

このような中、平成 16 年には台風 16 号の来襲により過去最高潮位を記録し、高松市内で約 15,000 棟が浸水する等、大規模な高潮浸水被害が発生したことから、高潮防災対策は喫緊の課題となっている。

一方、高松港においては、平成 13 年に四国の中枢都市高松にふさわしい新しい人流・交流拠点としてサンポート高松がオープンし、現在、高松港海岸のサンポート工区では更なる魅力の創出を図るため、隣接する親水護岸と一体となった整備が進められており、一部概成している。

また、これらは、香川県の「讃岐阿波海岸保全基本計画」(平成 15 年)、「津波・高潮対策整備推進アクションプログラム」(平成 18 年)、高松港港湾計画(平成 9 年)と整合したものである。

今後、防災機能の向上により地域住民等の資産を守り、安全・安心な暮らしの確保を図ると同時に、サンポート高松と一体となって更なる魅力と集客力の向上を図るために、事業全体の早期完成が望まれている。

再  
評  
価  
の  
視  
点

2) 事業の投資効果

貨幣換算した主要な費用	事業費、維持管理費		
貨幣換算した主要な便益	家屋、事業所等の資産被害額		
防護面積	120ha		
防護人口	8,054 人		
費用の生じる時期	平成 10 年度	効果の生じる時期	平成 23 年度
社会的割引率	4%	現在価値化の基準年度	平成 19 年度
投資効果性	事業全体		残事業
便益 (B)	278 億円		77 億円
費用 (C)	58 億円		21 億円
費用便益比 (B/C)	4.81		3.67
純経済価値 (NPV)	220 億円		56 億円
経済的内部収益率 (EIRR)	14.5%		16.0%
定性的な効果	高潮からの浸水を防護することによる精神的被害の軽減、人的被害の軽減、新たなアメニティ空間の形成(サンポート工区)、交流人口の拡大(サンポート工区)、親水性のある護岸整備に対する効果(サンポート工区)		

3) 事業の進捗状況

①事業の経緯

- ・ 平成 10 年度：事業採択、事業着手
- ・ 平成 13 年度：工事着手(サンポート工区)
- ・ 平成 13 年度：サンポート高松のオープン
- 平成 19 年度：サンポート工区概成

再 評 価 の 視 点	<p>②事業の進捗率 構成施設全体の進捗率：62%</p> <p>③今後の見通し 護岸の整備の進捗を図り、平成22年度末の事業完了を目指す。</p>
	<p>コスト縮減や代替案立案等の可能性の視点</p>
	<p>コスト縮減については、有効幅600mmの幅広鋼矢板(NETIS登録)を使用することにより、現行(400mm)と比べ打設枚数が減りコスト縮減ができる。</p> <p>また、サンポート工区においては、従来の消波護岸から構造形式を波返し改良タイプ護岸に見直すことにより、景観性及びコストの縮減を図る。</p>
<p>地方公共団体等の意見</p>	
<p>今後の対応方針(原案)</p>	
<p>引き続き事業を推進し、早期の整備完了を行うことが必要。</p>	

## 目 次

1. 高松港海岸整備事業の概要	1
2. 事業の進捗状況	4
3. 事業を巡る社会情勢等の変化	7
3-1 海岸保全基本計画の策定	7
3-1 平成16年の台風の来襲	8
3-3 津波・高潮対策整備推進アクションプログラムの策定	12
3-4 関連計画との整合	13
4. 事業の投資効果	15
4-1 プロジェクトの構成施設	15
4-2 事業実施による効果分析	15
4-3 残事業実施による効果分析	18
4-4 費用対効果分析結果	19
5. 事業実施におけるその他の効果	20
6. 事業の必要性のまとめ	22
7. 今後の対応方針（原案）	23

## 1. 高松港海岸整備事業の概要

今回、対象となる高松港海岸直轄海岸保全施設整備事業（高潮対策）（以下、「高松港海岸」という。）はサンポート工区と浜ノ町工区の 2 箇所であり、この内、サンポート工区は、四国の新しい人流・交流拠点として平成 13 年 5 月にオープンしたサンポート高松の親水護岸（通称：せとシーパレット）に隣接した位置にある。将来的には前面に良好な景観を望む魅力ある開放的な空間として、親水護岸と一体的な利用が図れるように計画されている。

また、浜ノ町工区はそのサンポート高松から約 1km 西に位置し、護岸背後には多数の民家が立地している。

しかし、両海岸（護岸）は、昭和 40 年代に築造されたものであり、老朽化も著しいことから、海岸保全施設としての防災機能の向上を図るため、平成 10 年度に事業採択を受け、当年度から事業に着手、平成 13 年度から工事に着手し、現在、鋭意、改修を進めている。

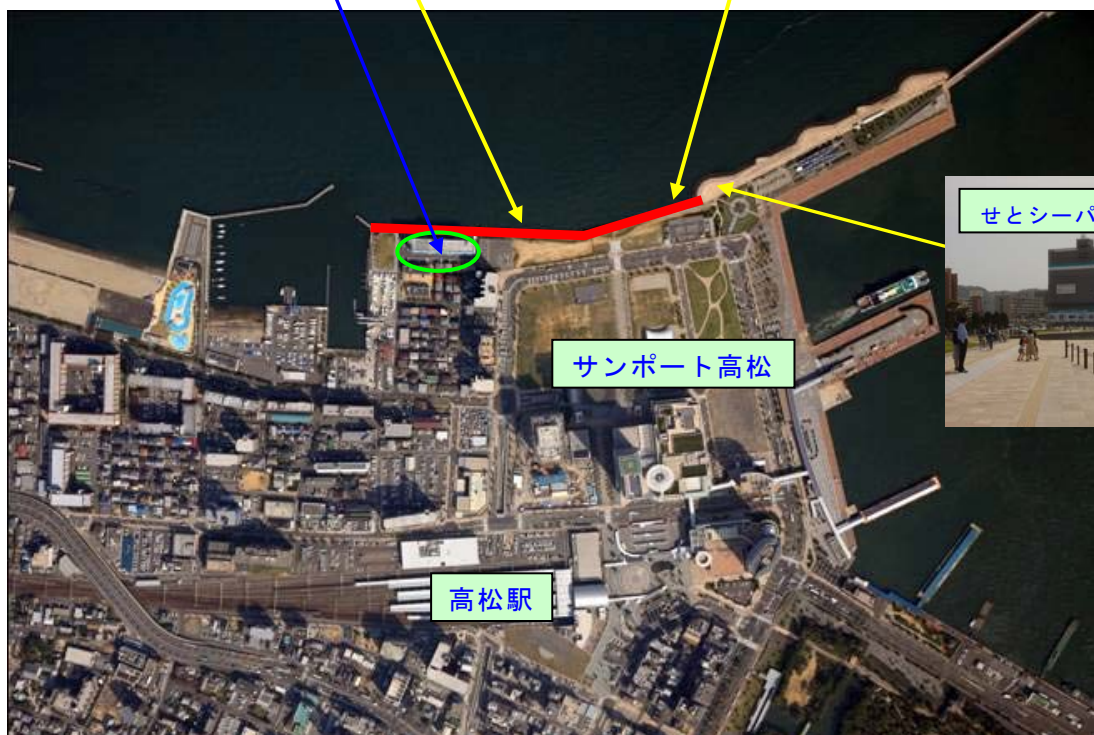
このような中、平成 16 年の台風 16 号の来襲時には高潮による大規模な浸水被害が発生したことから、海岸護岸の整備による高潮対策は住民の安全・安心な暮らしを確保するための喫緊の課題となっている。

なお、両海岸（護岸）は、香川県が策定した讃岐阿波沿岸海岸保全基本計画（平成 15 年 11 月）において老朽化・高潮対策及び海岸利用促進を基本的な方向とした整備計画の対象施設として定められている。



図 1-1 高松港海岸の位置

【サンポート工区：護岸延長 405m：H10～H19】



＜サンポート工区周辺の特徴＞

- ・サンポート高松の親水護岸（せとシーパレット）に連続している。
- ・親水護岸側から整備が進められているが、既設の護岸は昭和 40 年代に建設され、老朽化が進んでいる。
- ・背後は四国の新しい人流・交流拠点であるサンポート高松があり、高松駅にも近接している。
- ・西側背後には民家が立地している他、近年はマンションが多く立地している。

【浜ノ町工区：護岸延長 250m：H18～H22】



< 浜ノ町工区周辺の特性 >

- ・ 護岸の直背後には多数の民家が立地している。
- ・ 既設の護岸は昭和 40 年代に建設され、老朽化が進んでいる。
- ・ 平成 16 年の台風 16 号来襲時には背後の民家等が大規模な浸水被害を受けた。
- ・ 民家の背後には高松漁港があり、多数の小型船舶が係留されている。



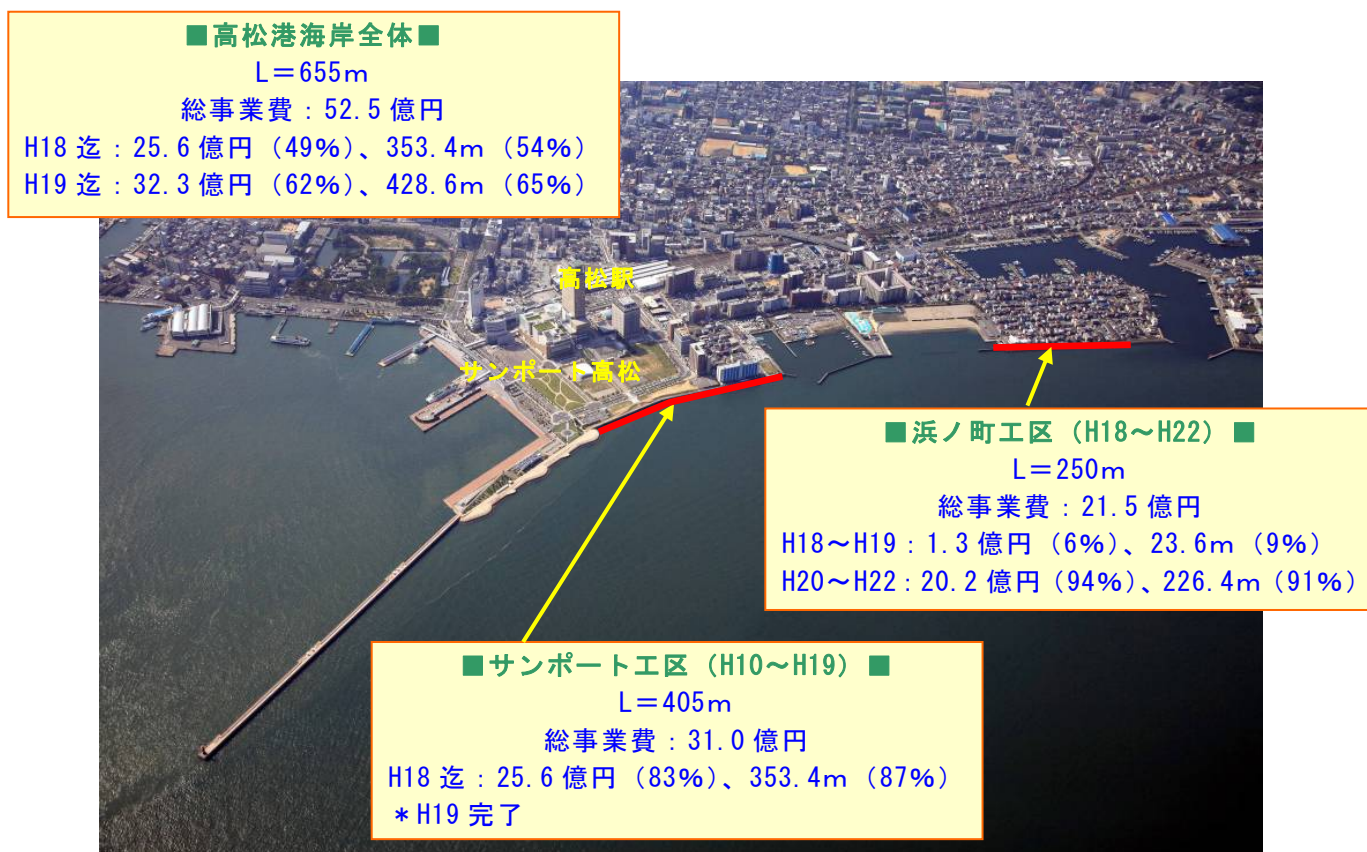
## 2. 事業の進捗状況

高松港海岸整備は高潮による浸水を防護し、背後地域の資産を守ると同時に、住民の安全・安心な暮らしの確保を図ることを目的に、平成10年度に事業採択され、当年度から事業に着手（調査、設計等）した。総事業費は52.5億円であり、平成22年度の完了を目指している。その内、サンポート工区は平成13年度に工事に着手し、今年度（平成19年度）末に完了を目指しており、浜ノ町工区は平成18年度から事業に着手し、平成22年度の完了を目指している。

なお、現在の事業進捗率は62%となっている。

表2-1 高松港海岸事業工程

施設名	年 度												
	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22
護岸（改良） ：サンポート工区													
護岸（改良） ：浜ノ町工区													



注）図中の（ ）は事業費、事業数量それぞれの進捗割合

図2-1 高松港海岸の事業進捗状況

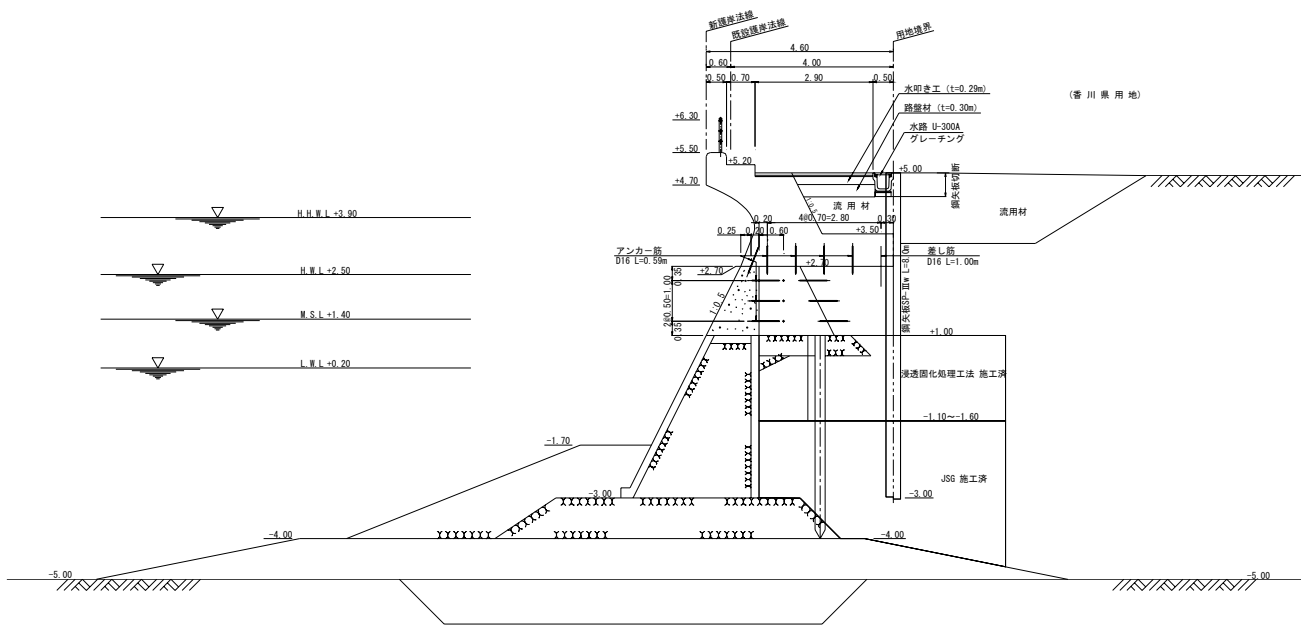


図 2-2 標準断面図 サンポート工区（緑地区間）



図 2-3 概成したサンポート工区（緑地区間）：平成 19 年 9 月

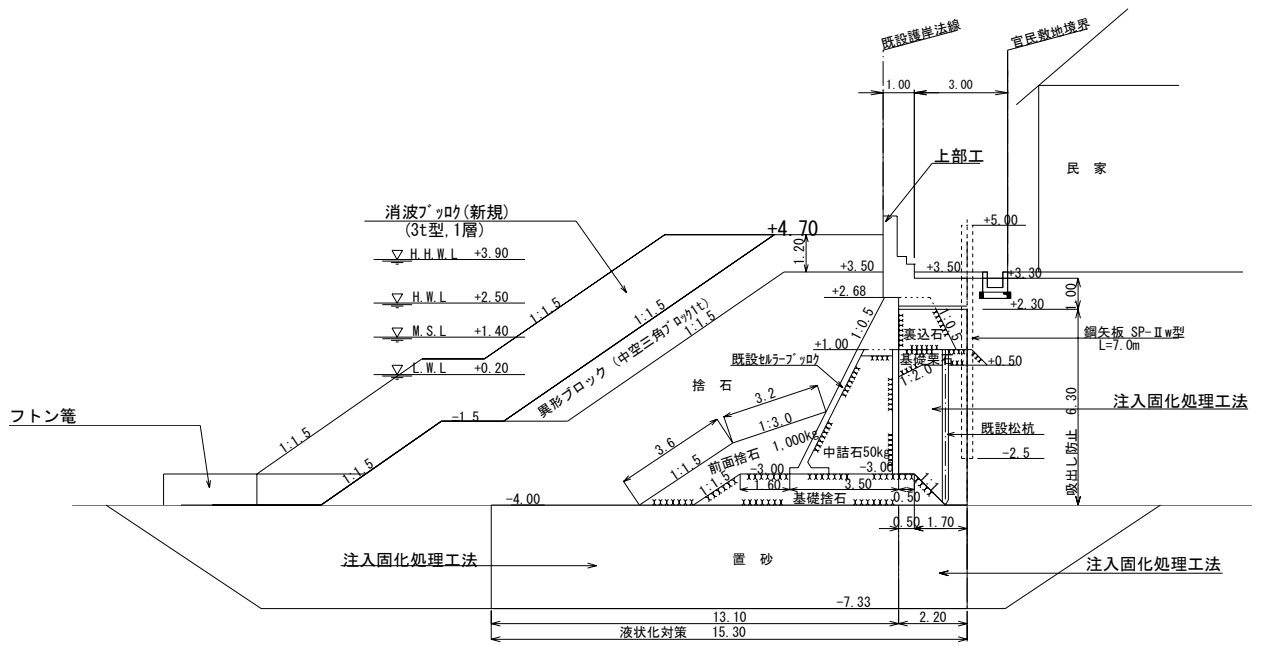


図 2 - 4 標準断面図 標準断面図 浜ノ町工区

### 3. 事業を巡る社会情勢等の変化

#### 3-1 海岸保全基本計画の策定

讃岐阿波沿岸海岸保全基本計画（平成 15 年 香川県）では高松港海岸の海岸整備の方向性が以下のとおり示されている。

注）讃岐阿波沿岸海岸保全基本計画は平成 19 年に一部を変更

##### < 海岸整備の方向性 >

全 体	防護面で高潮対策が必要であり、水質や底質環境に配慮しつつ、 <b>海岸利用の促進に留意した整備</b> を行う。
防護面	護岸の老朽化により背後地への浸水の恐れがあることから、利用面に配慮しつつ、 <b>老朽化及び高潮対策</b> を図る。
環境面	水質、底質環境の保全を図る。
利用面	海岸利用を推進するため、観光資源や他のレクリエーション施設（サンポート高松等）との連携を図りつつ、 <b>人々が憩い安らげる空間の形成を目指した整備</b> を行う。

### 3-2 平成 16 年の台風の来襲

平成 16 年は 6 月 11 日の台風 4 号をはじめ、10 月 20 日の台風 23 号まで戦後最も多い 10 個の台風が日本列島を来襲し、この内、6 個の台風が四国に上陸し、9 個の台風が香川県に被害をもたらした。

高松市の被害状況は以下に示すとおりであり、特に 16 号・23 号は甚大な被害をもたらした。

表 3-1 平成 16 年の台風による高松市の人的被害状況

	死者	重傷	軽傷
台風 6 号		1 人	1 人
台風 16 号	2 人		
台風 18 号			1 人
台風 23 号	1 人		

表 3-2 平成 16 年の台風 16・23 号による高松市の建物被害状況

		台風 16 号	台風 23 号
全 壊	棟	—	4
	世帯	—	4
	人	—	10
半 壊	棟	—	11
	世帯	—	11
	人	—	30
床上浸水（住家）	棟	3,810	1,352
	世帯	3,810	1,352
	人	8,890	3,662
床下浸水（住家）	棟	11,751	4,313
	世帯	11,751	4,313
	人	25,531	10,514
公共建物	棟	84	34

資料：平成 16 年災害記録誌（香川県）

■参 考：香川県に影響を及ぼした台風（過去 10 ヶ年）

平成 9 年：台風 9・19 号  
 平成 10 年：台風 7・10 号  
 平成 11 年：台風 16・18 号  
 平成 15 年：台風 10 号  
 平成 16 年：台風 4・6・10・11・15・16・18・21・23 号  
 平成 17 年：台風 14 号  
 資料：香川県資料

また、人的・建物被害以外にも、電気、電話、水道、道路、鉄道といったライフラインへも甚大な被害をもたらした。とりわけ、台風 16 号においては、高松市中心部のやや東、朝日町の南を中心（高松市全体で 11 箇所（庵治町含む））に道路の冠水による通行規制も行われた。

また、台風 16 号の来襲時には瀬戸内海沿岸を中心に 1m を超す大きな高潮が発生し、特に、この台風の通過が年間で潮位の最も高い夏季の大潮期間の満潮時刻に近かったことから、高松港では既往最高潮位を 50cm 以上超え、その結果、大規模な高潮災害が発生し、高松市では約 15,000 棟が浸水（表 3-2 参照）した。

表 3-3 台風 16 号による高松港の実測最高潮位と既往最高潮位

実測最高潮位①	TP+2.46m	8月30日 22:42
既往最高潮位②	TP+1.94m	
①-②	TP+0.52m	

\* TP：東京湾の平均海面のことであり、標高の基準にもなっている。

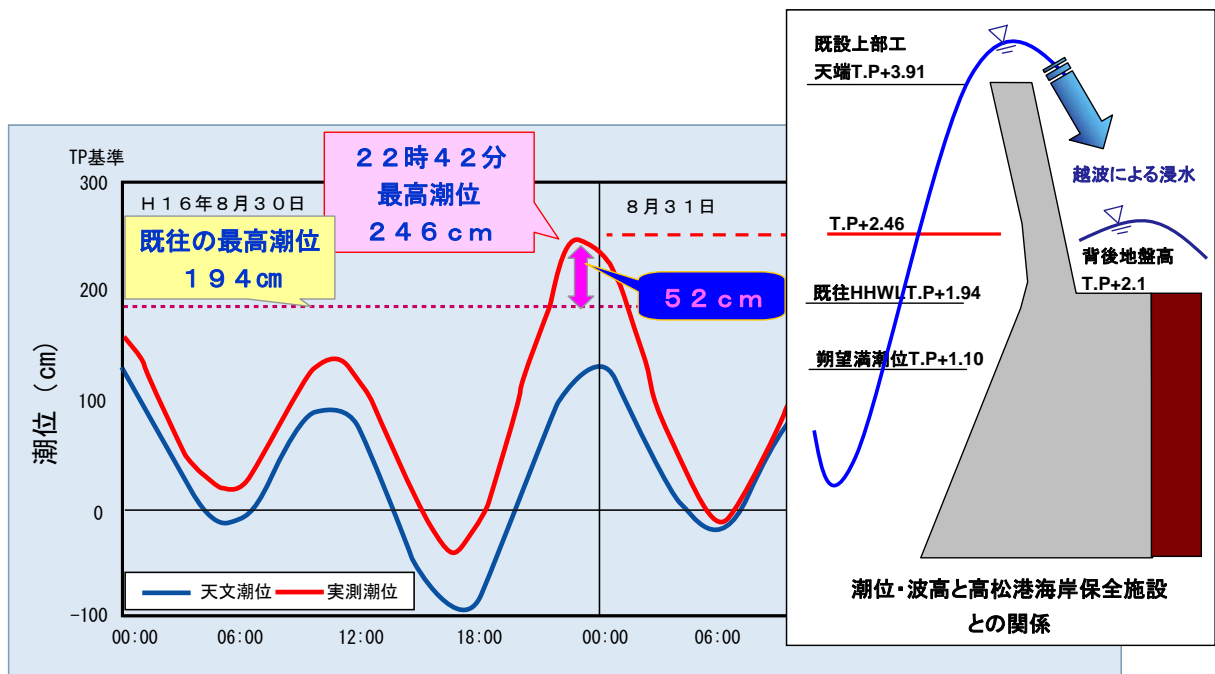


図 3-1 台風 16 号来襲時の高松港の潮位変化及び既設天端高との関係

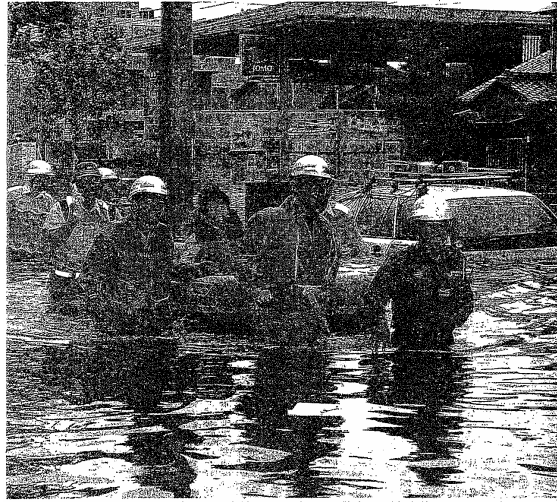
# 高潮で2万戸超浸水

台風16号・県内

## 戦後最大の被害

### 死者3人、けが6人に

強い台風16号の暴風は、西日本に上陸後、二十四日未明から、本県の瀬田を境とする河原郡と香川郡の間に、大規模な浸水被害をもたらした。同日午後三時、河原郡香川町の香川大工学部で、一人の犠牲者が出た。同日午後四時、香川郡香川町の香川大工学部で、一人の犠牲者が出た。同日午後四時、香川郡香川町の香川大工学部で、一人の犠牲者が出た。



高潮による冠水で孤立した家屋から女性をゴムボートで救出する消防隊員—31日午前10時、高松市福岡町2丁目

（香川）香川大工学部で、一人の犠牲者が出た。同日午後四時、香川郡香川町の香川大工学部で、一人の犠牲者が出た。同日午後四時、香川郡香川町の香川大工学部で、一人の犠牲者が出た。

年月日	台風	被害戸数	被害金額
1961.14-16	台風16号(瀬田型台風)	1,503	10,503
74.7-9	台風9号による瀬田中津川	3,243	6,107
87.10-17	台風19号	3,720	16,502

### 災害救助法を適用

#### 県が高松市に17年ぶり

香川大工学部で、一人の犠牲者が出た。同日午後四時、香川郡香川町の香川大工学部で、一人の犠牲者が出た。同日午後四時、香川郡香川町の香川大工学部で、一人の犠牲者が出た。

### インタビュー

#### 都市防力の脆弱

（せじやく）を露呈した二十日の台風16号高潮被害。未曾有の高潮は一体なぜ起きたのか、大きな被害につながったのか、香川大工学部の河原能久教授に水理工学に発生原因や防災施策の課題、今後の対応策などを聞いた。

香川大工学部・河原能久教授



## 台風と満潮の重なりが原因

たごころ、太陽と月の引力が相まって潮位を高める大潮の満潮を迎えた。これにより通常の1.1倍の平地が浸水している。河原、海側に沿って低地が浸水している。河原、海側に沿って低地が浸水している。河原、海側に沿って低地が浸水している。

## 海岸保全施設整備を

大規模な水道の整備が行われる一方、交通を確保するための対策は、一施設以外では、河原、浸水予測図ハザードマップなどの共有が有効だ。高齢者や障害者に配慮した避難所の検討や、避難場所の風通しなども重要だ。また、今回の教訓に挙げられる車が動かない状況への対応では、浸水予測に基づいた避難所を確保し、人々の安全に配慮した対策を講ずることが重要だ。

資料：四国新聞（平成 16 年 9 月 1 日）



図 3-2 台風 16 号来襲時の高潮の様子①



図 3-3 浜ノ町の浸水状況



図 3-4 台風 16 号来襲時の高潮の様子②





### 3-3 津波・高潮対策整備推進アクションプログラムの策定

香川県では、平成 16 年の台風 16 号による大規模な高潮浸水被害の発生を受けて、関係機関が連携しながら、ソフト・ハード両面にわたる津波・高潮対策を推進するための「津波・高潮対策整備推進アクションプログラム」を平成 18 年 3 月に策定している。

このプログラムでは、平成 16 年の台風 16 号による高潮浸水被害の発生箇所を中心に整備が必要な海岸防護施設を抽出しており、高松港海岸についても必要整備箇所として抽出されている。



図 3-5 津波・高潮対策整備推進アクションプログラム整備必要箇所

### 3-4 関連計画との整合

高松港港湾計画における将来整備構想（ゾーニング）によると、高松港海岸のある玉藻地区は交流拠点・緑地レクリエーションゾーンとして位置づけられている。

また、玉藻地区では平成13年にサンポート高松がオープンし、多くの人で賑わいをみせている。その概要は次頁に示すとおりである。

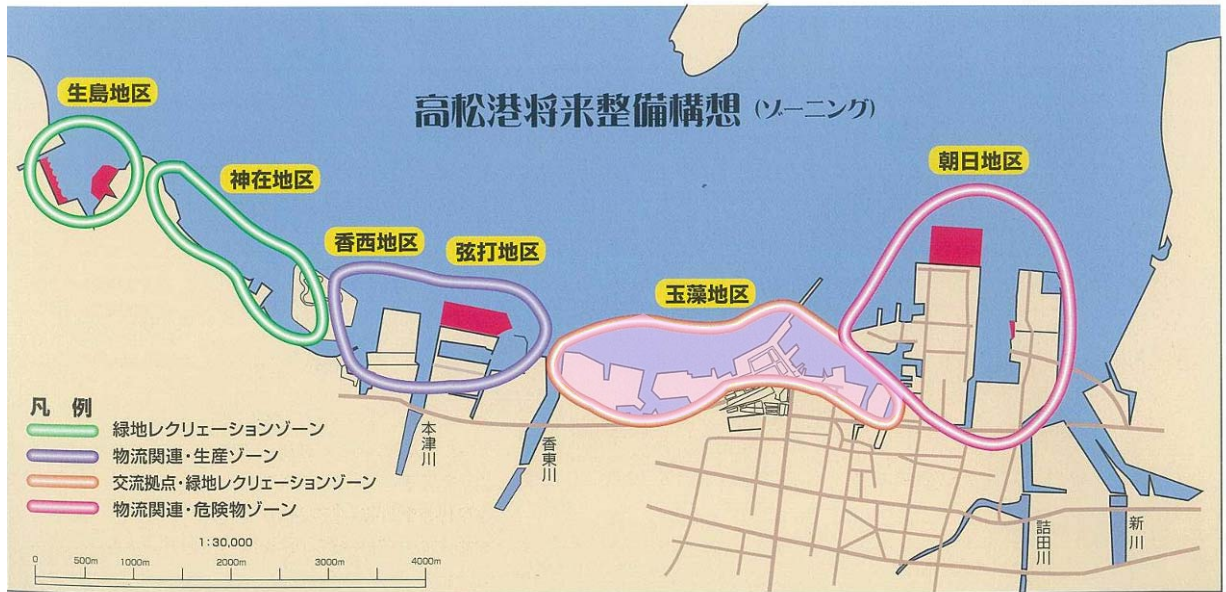


図 3-6 高松港将来整備構想（ゾーニング）

### <サンポート高松のオープン>

高松港においては、平成13年に四国の中枢都市高松にふさわしい新しい都市拠点としてサンポート高松がオープンし、以降、高松駅と一体となった海陸交通の拠点として、また、集客施設や開放的な空間、様々なイベント等を通じた人々の憩い・交流空間として多くの来訪者で賑わいをみせている。

特に、親水護岸の‘せとシーパレット’から遊歩道機能を備えた防波堤にかけては前面に風光明媚な瀬戸内海を望み、開放的で魅力ある港景観を満喫できることから、老若男女問わず、多くの人々が来訪している。

一方で、サンポート高松の主要施設については整備が完了し、近年、来訪者数も落ち着いた感がいがないことから、今後サンポート工区は、防災機能の向上はもちろんのこと、サンポート高松の更なる魅力と集客力の向上を図るため、隣接する親水護岸（せとシーパレット）と一体となった整備が求められている。

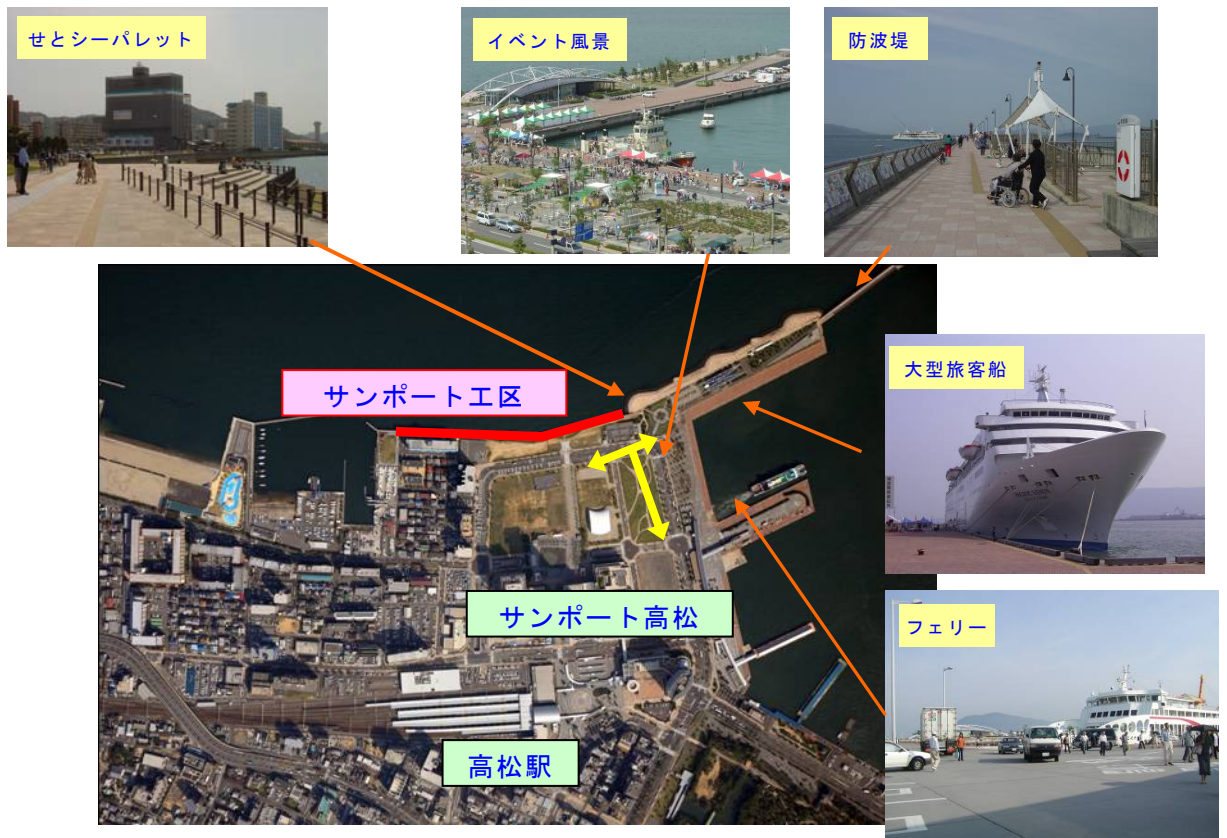


図3-7 サンポート高松とサンポート工区

## 4. 事業の投資効果

### 4-1 プロジェクトの構成施設

表 4-1 プロジェクトの構成施設

施設名	数 量
護岸（改良）	655m
上記の内、サンポート工区	405m
上記の内、浜ノ町工区	250m



### 4-2 事業実施による効果分析

#### (1) 便益項目の抽出

本プロジェクトの特性を踏まえた上での定量的に把握する便益計測項目は、護岸（改良）の整備に伴う越波被害の防止であることを踏まえ、これを 浸水防護便益（浸水地域内の防護資産額） として計上する。

#### (2) 浸水防護便益の計測

浸水防護便益とは、事業を実施しない場合（without ケース）に高潮によって想定される浸水地域での被害が軽減されることであり、想定浸水地域で防護される資産額の総和を以て便益とする。

サンポート工区、浜ノ町工区の浸水高検討条件及び防護区域内の防護人口、家屋数等は以下に示すとおりである。

表 4-2 計画外力

		サンポート工区	浜ノ町工区
波 浪	沖波波高 $H_0$	2.15m	2.25m
	換算沖波波高 $H_0'$	2.06m	2.16m
	周期 $T_0$	5.5sec	4.8sec
	波向	NW	NNW
	確率年	50年	50年
潮 位	計画高潮位	H.H.W.L (既往最高潮位)	D.L.+3.85m
	朔望平均満潮位	H.W.L (朔望平均満潮位)	D.L.+2.48m
	潮位偏差	1.37m	

\*DL：海面の高さ（潮位）を観測するための基準面のこと。

表 4-3 防護区域内の人口、家屋数、事業所数

工 区	計
防護面積 (ha)	120.0
防護人口 (人)	8,054
家屋数 (世帯数)	1,916
事業所数	613

注：防護人口は、本庁の人口と面積の比率より算定（75,843人/1,130ha）。

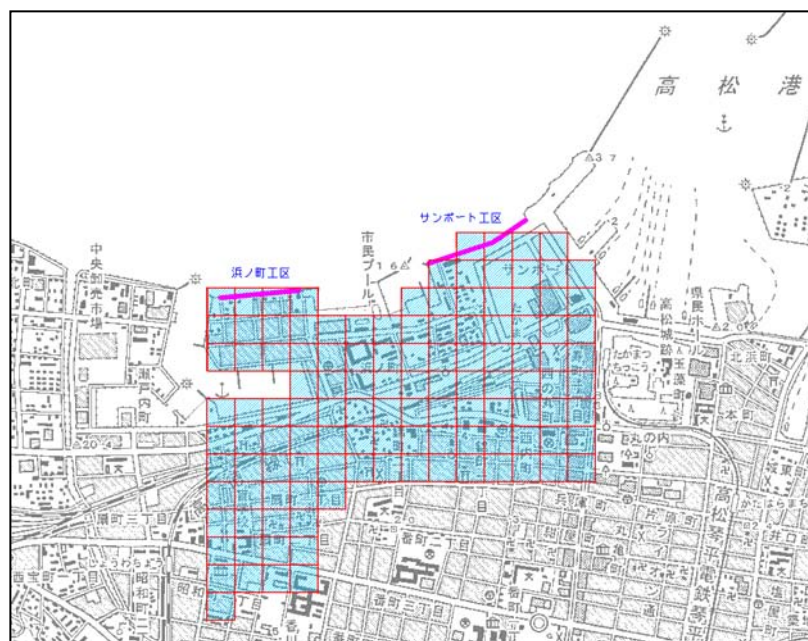
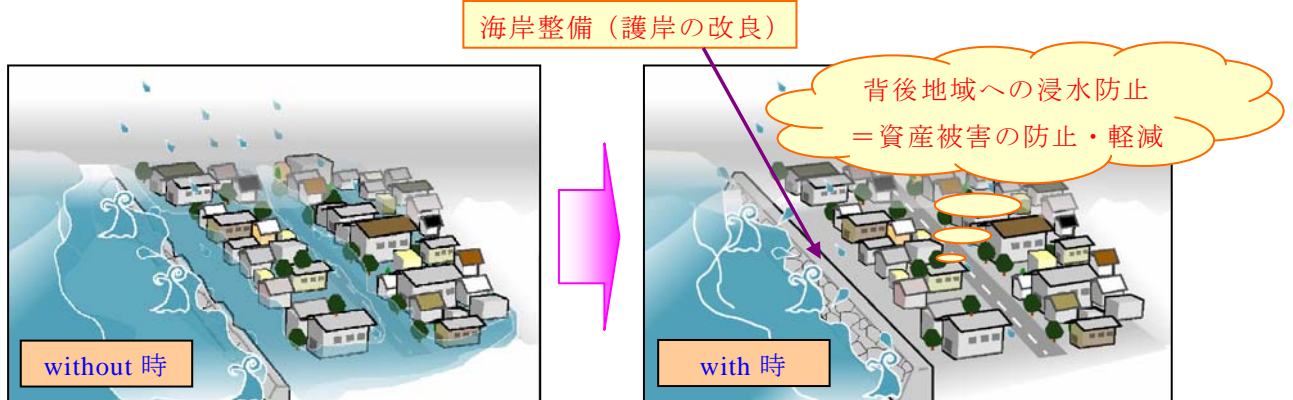


図 4-1 防護区域

以上から、各再現確率年（10年、20年、30年、40年、50年）に対応した被害額を基に算定した年平均被害軽減額に公共土木施設被害額、公益事業等被害額を加えたものを浸水防護便益とする。

これより、護岸（改良）が整備される平成23年度以降は、越波を防止し、それに伴う浸水被害を防止することにより、14.55億円／年の便益が発生する。



### (3) 便益のまとめ

平成22年に護岸（改良）が整備され、その後の供用期間を50年間（平成23～72年度）とすると、供用期間中には以下に示す便益が発生する。

表4-4 事業実施による便益

	便益（割引前）
浸水防護便益	727.5億円

さらに、便益（割引前）を現在価値化すると、供用期間中には以下に示す便益（割引後）が発生する。

表4-5 事業実施による便益

	便益（割引後）
浸水防護便益	277.9億円

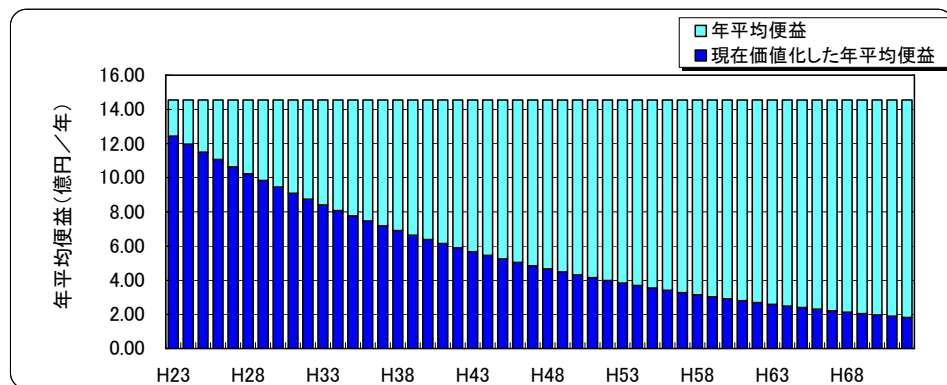


図4-2 総便益の算出方法

### 4-3 残事業実施による効果分析

残事業実施による投資効果については、浜ノ町工区を対象として算定する。

#### (1) 浸水防護便益の計測

護岸（改良）が整備される平成 23 年以降は、越波を防止し、それに伴う浸水被害を防止することにより、4.0 億円／年の便益が発生する。

#### (2) 便益のまとめ

平成 22 年に護岸（改良）が整備され、その後の供用期間を 50 年間（平成 23～72 年度）とすると、供用期間中には以下に示す便益が発生する。

表 4-6 事業実施による便益

	便益（割引前）
浸水防護便益	202.1 億円

さらに、便益（割引前）を現在価値化すると、供用期間中には以下に示す便益（割引後）が発生する。

表 4-7 事業実施による便益

	便益（割引後）
浸水防護便益	77.2 億円

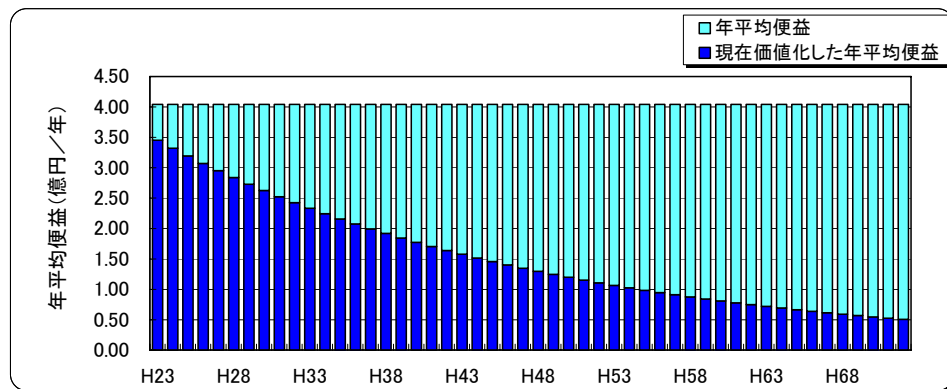


図 4-3 総便益の算出方法

#### 4-4 費用対効果分析の結果

これまで示した便益および事業費を基に費用対効果分析を行った結果は以下に示すとおりである。

表 4-5 費用対効果分析結果

	高松港海岸直轄海岸保全施設整備事業（高潮対策） ：再評価	
	事業全体	残事業
便 益 (B)	278 億円	77 億円
費 用 (C)	58 億円	21 億円
費用便益比率 (B/C)	<b>4.81</b>	<b>3.67</b>
純現在価値 (B - C)	220 億円	56 億円
経済的内部収益率 (E I R R)	14.5%	16.0%

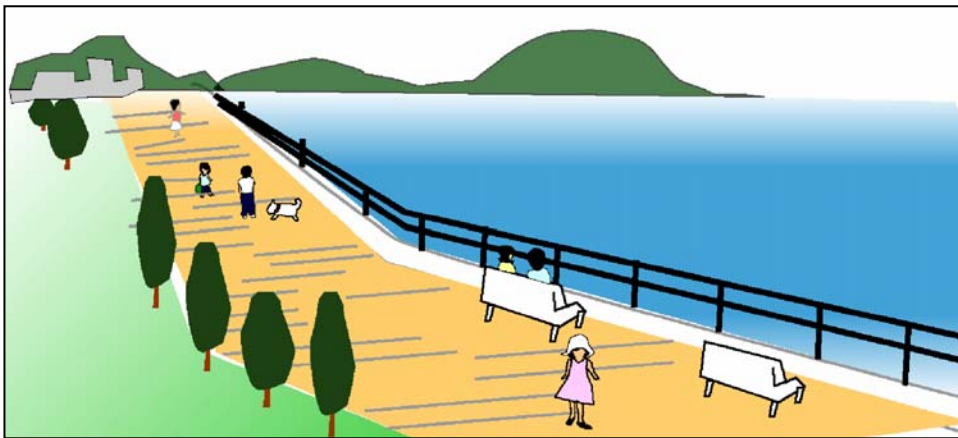
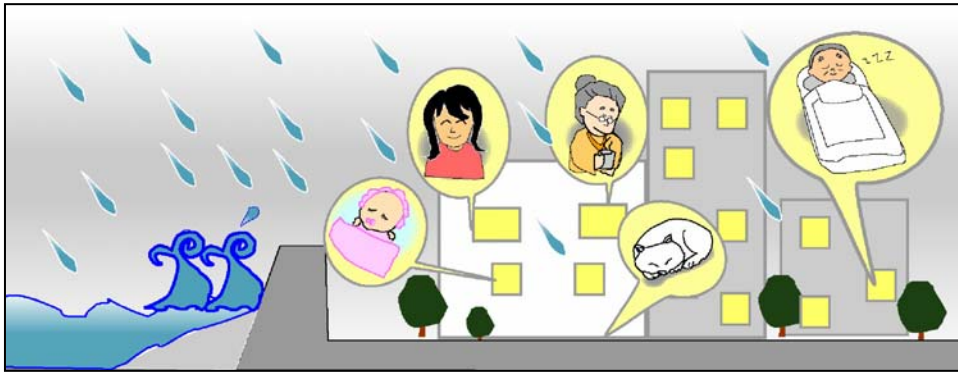
注：費用には事業費以外に維持管理費が含まれる。



## 5. 事業実施におけるその他の効果

事業実施におけるその他の効果としては、以下のような効果が挙げられる。

- 高潮からの浸水を防護することによる精神的被害の軽減
- 人的被害の軽減
- 新たなアメニティ空間の形成（サンポート工区）
- 交流人口の拡大（サンポート工区）

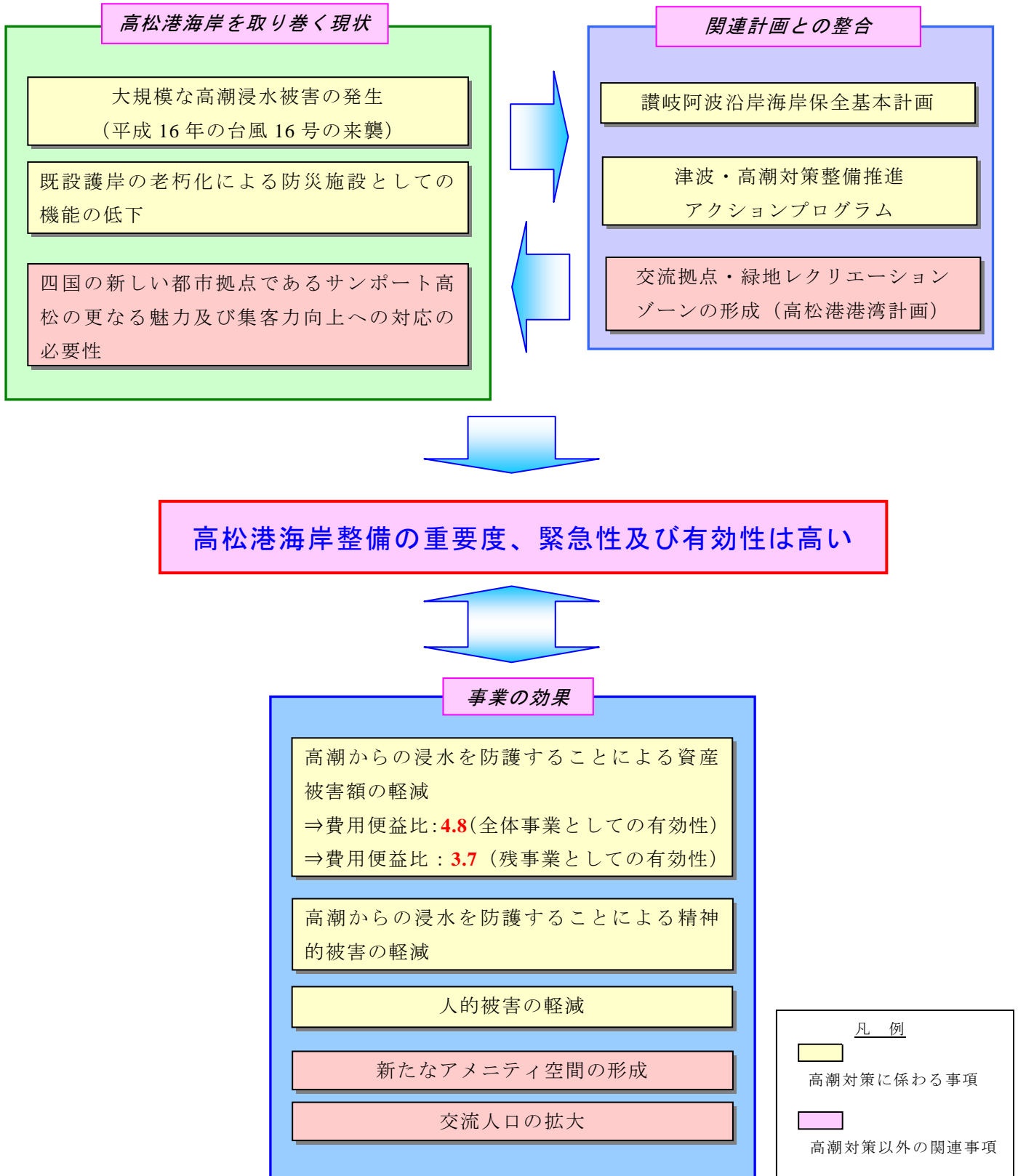


サンポート工区：平成19年11月撮影



## 6. 事業の必要性のまとめ

今後の事業の進捗の見込みとしては、以下の要因により、継続が望まれると判断される。



## 7. 今後の対応方針（原案）

高松港海岸直轄海岸保全施設整備事業（高潮対策）は、護岸背後地に多くの家屋や事業所などが立地していることを踏まえると、地域住民の資産を守り、安全・安心な暮らしの確保や事業活動の維持を図る上で、本事業の重要度は非常に高いといえ、定量的な視点からもその整備効果は十分にあるといえる。

また、既設護岸の老朽化に対応し、十分な防災機能を果たすためには、本事業を継続して整備を行い、早期完成を図る必要がある。

以上のことから、現計画どおり、平成 22 年度の整備完了を目指して、本事業を継続することとしたい。