

# 松山港海岸直轄海岸保全施設整備事業 事後評価

平成24年12月6日

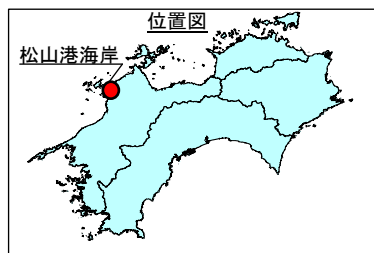
国土交通省 四国地方整備局

1. 松山港海岸（和気地区）の概要	1
2. 事業の概要	2
2. 1 事業の目的	2
2. 2 事業計画	3
3. 費用便益分析の算定根拠となった要因の変化	4
3. 1 費用便益分析結果	4
3. 2 事業期間、事業費の変化	6
3. 3 その他、定性的な事業効果	7
4. 事業効果の発現状況	8
4. 1 高潮浸水被害の軽減	8
4. 2 侵食被害の軽減	9
5. 事業実施による環境の変化	10
5. 1 海岸背後の環境保全	10
5. 2 良好な海岸環境の維持	10
5. 3 地域の海岸利用	11
5. 4 事業実施における地元との連携	11
6. 社会情勢等の変化	12
6. 1 背後地域の利用状況の変遷	12
6. 2 人口・世帯数の推移	13
7. 今後の対応方針（案）	14

## 1. 松山港海岸（和気地区）の概要

松山港海岸は、愛媛県のほぼ中央部、県都松山市の海の玄関口として古くより本州、九州と結ぶ交通の要衝として栄える松山港の北部に位置し、夏場は海水浴やウィンドサーフィンなどのマリンスポーツが行われ、一年を通じて地元住民には散策等の憩いの場として親しまれるなど、多くの人々に利用されている。

また、背後地域は地盤が低く、昭和初期頃には田畑として利用されていたが、昭和後期から平成にかけて宅地化が進み、現在では住宅密集地となっている。



松山港海岸全景



海水浴客で賑わう海岸



マリンスポーツでの利用

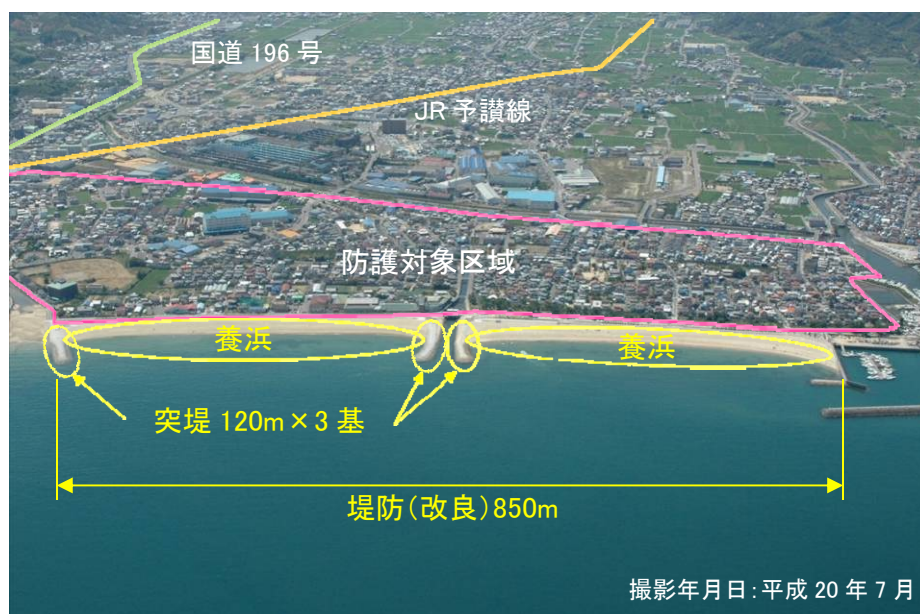
## 2. 事業の概要

### 2. 1 事業の目的

既存の海岸堤防は、整備後 30 年程度が経過し、老朽化が著しく、液状化の危険性も確認されていた。また、堤防前面の砂浜は波浪による侵食で汀線が年々後退している状況であった。

このような中、平成 3 年の台風 19 号来襲時には、越波により背後地域で大きな浸水被害が発生し、以前にも増して高潮対策は喫緊の課題となり、被害から背後地域を防護することを目的とした抜本的な対策を行うため、平成 12 年度から堤防改良等を実施したものである。

また、高潮対策と併せ、景観や環境、利用面にも配慮した整備が求められたことから、有識者や地元関係者などで構成する検討委員会を設置し、利用計画や整備方針などの合意形成を図り、整備を実施したところである。



防護対象区域



台風 19 号による越波状況  
(平成 3 年 9 月)



整備前の堤防の状況  
(平成 13 年 7 月)

## 2. 2 事業計画

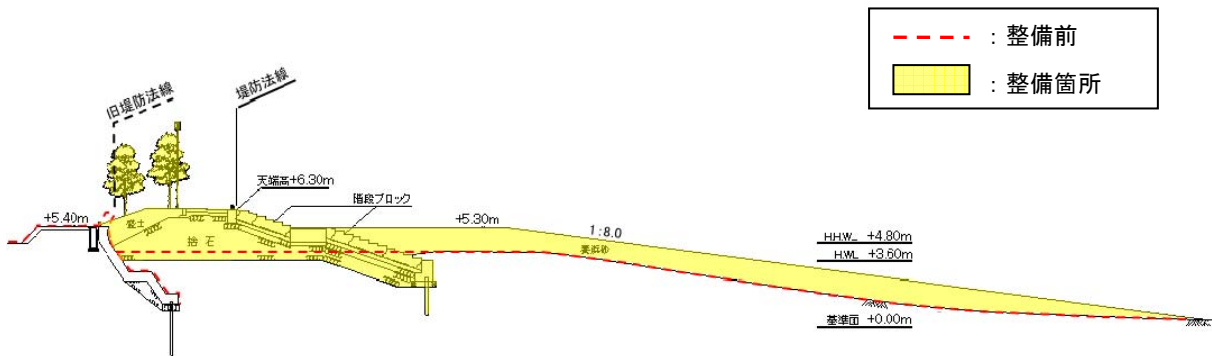
- ①事業期間 : 平成 12 年度～平成 19 年度
- ②総事業費 : 45 億円
- ③事業内容 : 堤防 (改良)、突堤、養浜
- ④事業経緯 : 平成 12 年度 事業採択  
平成 14 年度 現地着工  
平成 17 年度 一部区間の整備完了 (和気浜側)  
平成 20 年度 供用開始



整備前



整備後



標準断面 (堤防及び養浜)

### 3. 費用便益分析の算定根拠となった要因の変化

#### 3. 1 費用便益分析結果

##### (1) 便益の計測（浸水防護便益）

本事業を実施することにより、高潮による背後地の浸水被害を防止することが可能となり、家屋等の資産を守る効果が期待できる。

本事業を実施しない場合（without 時）と実施した場合（with 時）の浸水被害額の差（被害軽減分）を便益として算出する。

なお、事業が完了して初めて効果が発現するものとし、便益は事業完了後 50 年間（供用期間）計上する。

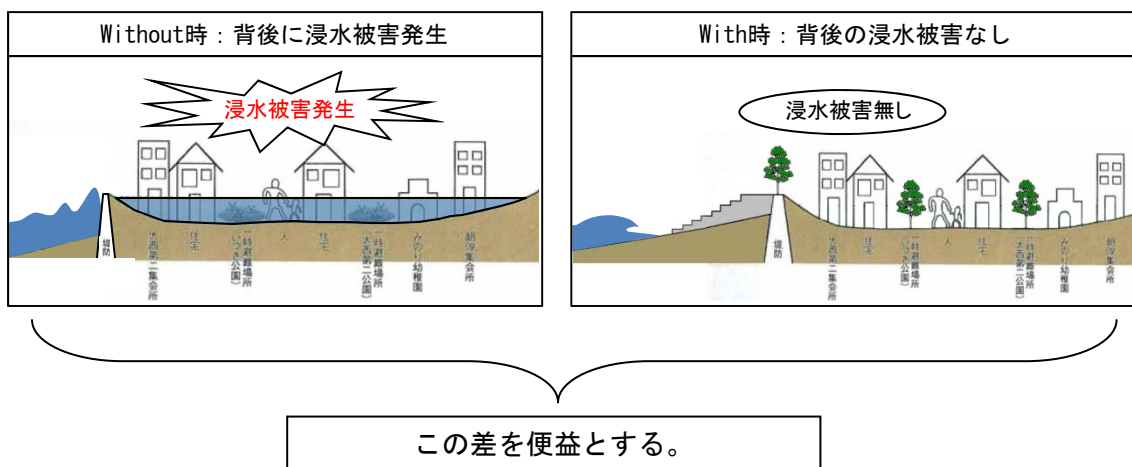


図 浸水防護による便益

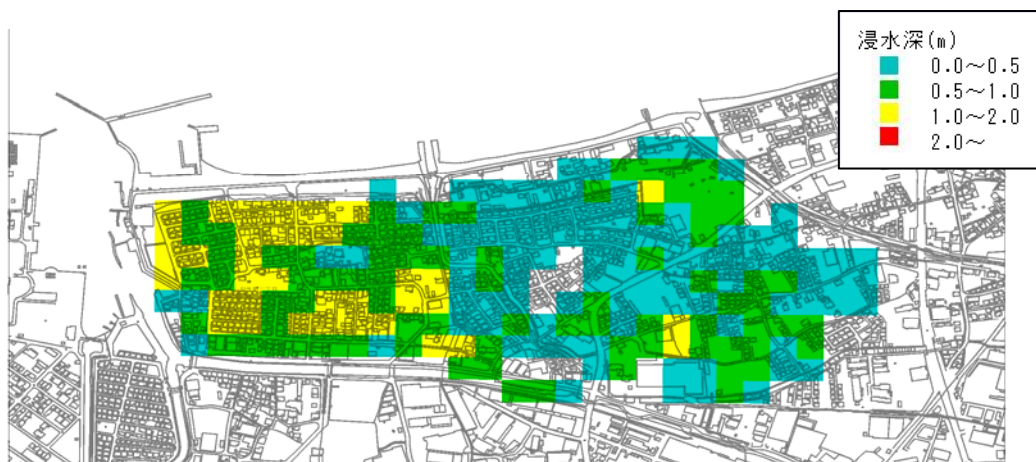


図 浸水範囲（事業実施前）

## (2) 費用便益分析

本事業の費用便益分析結果は以下のとおりである。

項目	内容	事業全体	
		総額 (億円)	現在価値換算後 (億円)
便益 (B)	高潮による浸水防護	1,420.0	742.4
費用 (C)		54.0	67.9
費用便益比 (B/C)		—	10.9
純現在価値 (NPV)		—	674.5
経済的内部収益率 (EIRR)		—	27.08%

※費用には事業費 (税抜き) 以外に維持管理費が含まれる。

※現在価値換算後は、社会的割引率 4% 及びデフレーターを考慮した基準年における現在価値の値。

新規採択時からの変化を下表に示す。

項目	前回評価 (新規採択時:H11d)	今回評価 (事後評価時:H24d)	備考 (変更点)
総費用 (C)	78 億円 (96 億円)	68 億円 (45 億円)	コスト縮減、基準年の見直し
総便益 (B) 浸水防護	1,173 億円	742 億円	分析マニュアルの改定、背後資産・評価単価の更新、基準年の見直し
費用便益比 (B/C)	15.0	10.9	

※総費用及び総便益は、社会的割引率 4% 及びデフレーターを考慮した基準年における現在価値の値。

※総費用の ( ) は維持管理費を除く事業費 (税込み)。

### 3. 2 事業期間、事業費の変化

項目		新規採択時	事後評価時	備考
事業期間		H12～H18	H12～H19	
事業延長		850m	850m	
事業費（税込み）		96 億円	45 億円	
事業費割合	堤防（改良）	59 億円	24 億円	液状化対策不要による減額
	突堤	14 億円	12 億円	
	養浜	23 億円	9 億円	養浜範囲の縮小（65 千 m <sup>2</sup> →30 千 m <sup>2</sup> ）による減額

#### <堤防（改良）>

新規採択時においては、過去の土質調査結果をもとに検討したところ、液状化すると判定し、堤防背後に住宅等が近接しているなどの現地状況を踏まえ、振動や盛り上がりの影響が少ない液状化対策工法（薬液による固化工法）を想定していた。

しかしながら、事業採択後に土質調査などの現地調査を踏まえ、FLIP（地震応答解析）を用いたシミュレーションを行った結果、堤防の変位量は高潮の防護機能上必要な許容範囲内に収まり、液状化対策を要せずとも対策可能であることが判明し、当初想定していた液状化対策が結果的に不要となったものである。

#### <養浜>

当初想定 of 養浜範囲では、堤防前面に生息する希少種のコアマモが埋没・消失してしまうことから、高潮の防護機能上、影響のない範囲でコマモの保護・保全を考慮した対策断面の検討を実施した結果、養浜範囲を縮小した対策が可能となったものである。



### 3. 3 その他、定性的な事業効果

事業実施による定性的な効果として、下記に示すものが挙げられる。

#### (1) 人的被害・地域住民の不安の軽減

高潮による浸水を防護することにより、人的被害が軽減されるとともに、地域住民の不安の軽減に寄与している。

#### (2) 海岸利用の促進

海水浴はもとより、以前にも増して地域イベントや環境学習など幅広く活用されるとともに、バリアフリー化に伴い高齢者や身体障害者にも利用されている。



海水浴など海岸利用



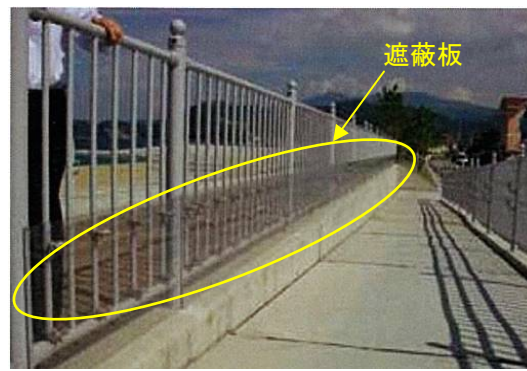
スロープの設置

#### (3) 飛砂や飛沫による塩害の軽減

堤防上に低木植栽（ハマヒサカキ）やポリカーボネイト製の遮蔽板を設置したことにより、飛砂や飛沫による塩害を軽減している。



低木移植（ハマヒサカキ）



遮蔽板（手摺改良型）

#### 4. 事業効果の発現状況

##### 4. 1 高潮浸水被害の軽減

本事業の実施前に発生した平成3年の台風19号では、台風接近時刻が満潮時と重なり、高潮と激しい越波に見舞われ、背後地域は約300棟の家屋に床上・床下浸水が発生した。

事業完了後は、大きな台風の接近による直接的な影響を受けていないこともあり、背後地域において高潮による越波および浸水被害は発生していない。

気象擾乱	起時	中心気圧 (hPa)	死者・行 方不明者 (人)	床上浸水 (棟)	床下浸水 (棟)	被害概要
台風16号	昭和49年9月	950	5	807		県下全域(特に東中予)で被害が発生、和気地区では越波に見舞われた。
台風16号	昭和54年9月	920	0	15	169	県下全域で被害が発生、和気地区では越波に見舞われた。
台風19号	平成3年9月	935	1	1,251	4,421	松山港では21時40分に最高潮位T.P.+2.75m(既往最高潮位)、最大潮位差は21時に1.45mを記録した。特に強風と満潮の悪条件が重なった中予沿岸部では、高潮により広範囲にわたる床上・床下浸水、畑の冠水などの被害が発生した。

表 松山港で発生した主な高潮被害



台風16号による越波状況  
(昭和49年9月)



台風16号による越波状況  
(昭和54年9月)



台風19号による越波状況  
(平成3年9月)

#### 4. 2 侵食被害の軽減

波浪による侵食で砂浜が減少していたため、本事業により堤防（改良）とあわせ、突堤の整備及び養浜を実施したが、事業完了後5年を経過した現時点においても、砂浜は事業完了直後と変わらず良好な状態を維持している。

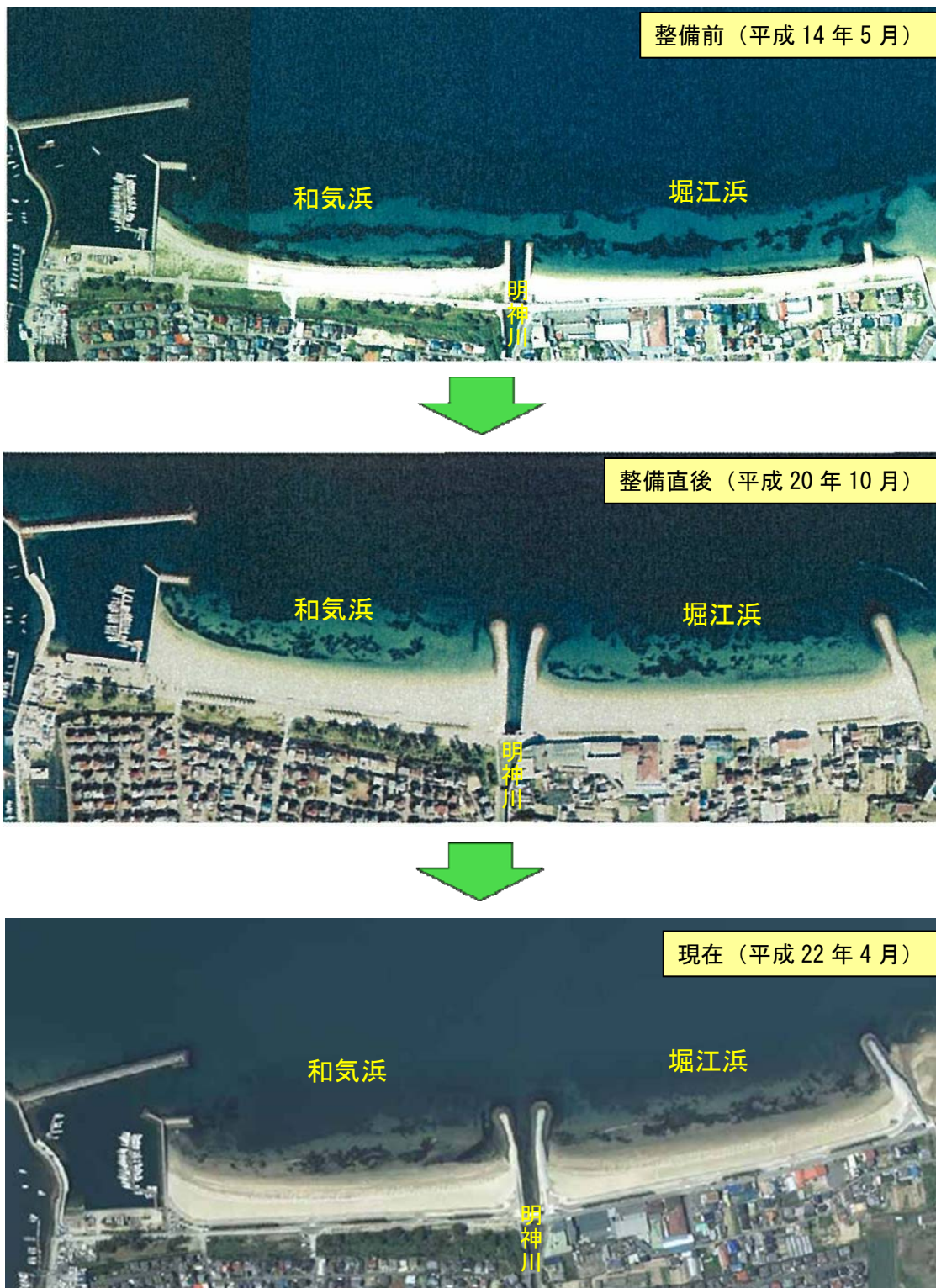


図 松山港海岸整備前後の砂浜の状況

## 5. 事業実施による環境の変化

### 5. 1 海岸背後の環境保全

松山港海岸背後の松林や松林背後の水路は不法投棄などが目立ち問題となっていたが、本事業の完了を契機に、白浜青松の海岸の再生を目指して松山市が緑地公園やビオトープなどの整備を実施している。



【整備前】堤防背後の松林  
(平成 12 年頃)



【整備後】緑地公園  
(平成 24 年 7 月)



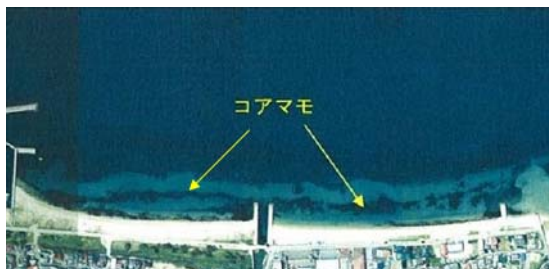
【整備前】松林背後の水路  
(平成 12 年頃)



【整備後】ビオトープ  
(平成 24 年 7 月)

### 5. 2 良好な海岸環境の維持

養浜（砂浜の造成）により、海岸前面に生息するコアマモが埋没してしまうことから、コアマモの移植（養浜前に隣接海域に移植、養浜後に再び元の海域に移植）を実施したところであるが、事業完了後もコアマモの生息が確認されており、整備前と変わらず良好な海岸環境を維持している。



整備前（養浜前）のコアマモの群生状況  
(平成 14 年 5 月)



整備後（養浜後）のコアマモの群生状況  
(平成 22 年 4 月)

### 5. 3 地域の海岸利用

海水浴やマリレジャー以外でも、地域イベントや環境学習の場として利用されており、以前にも増して地域に親しまれる海岸となっている。



※出典：愛風会「ふるさとほりえブログ」

町内清掃ボランティア  
(平成 23 年 6 月)



地域防災イベント「第 5 回大声大会」  
(平成 24 年 7 月)



地域小学生の環境学習  
(平成 24 年 7 月)

**希少生物の環境守ろう**

松山市立和氣小学校 植物や環境保全への意  
(大山寺町、片上公民館) 識を高めた。  
校長の児童らが19日、同校児童や地域住民  
環境学習の一環で学校 約700人が参加。清  
周辺や近くの海岸を清掃を前に同校で松山東  
掃するクリーン和氣。雲短期大の松井充光教  
を実施。地域の歩動。授が講演し、子どもた  
カミヤクマがいた。生

松山・和氣小で  
講演や清掃活動

ちはレッドデータブッ  
クまつやま2022に  
掲載された希少動植物  
について学んだ。  
松井教授は「100  
年前には松山にもオオ  
カミヤクマが生

環境保全の一環で和氣  
浜緑地に生えた外来植  
物やごみを集める和氣  
小の児童

希物がすめる環境は減  
っているが、学校や庭  
に生き物がすめる環境  
を残すことを考えまし  
よう」と呼び掛けた。  
清掃の大切さを訴える  
児童の寸劇もあった。  
この後、学年別に和  
気浜緑地(和氣町2丁  
目)などで外来植物を  
除去し、海岸に落ちた  
ごみを拾い歩いた。  
片上校長は「子ども  
たちは活動を通じて、  
自分たちの地域は自分  
たちで守るという意識  
が身に付いたのではな  
いか」と話した。  
(積後生)

愛媛新聞 (平成 24 年 7 月 20 日)

### 5. 4 事業実施における地元との連携

整備に先立ち、利用計画など有識者や地元関係者と連携した検討を行い、高潮防護を前提に利用面や周辺環境にも配慮した整備を実施している。



検討段階 CG (階段・スロープ部)



実際の整備状況 (平成 24 年 4 月)

## 6. 社会情勢等の変化

### 6. 1 背後地域の利用状況の変遷

本事業の背後地域は、昭和初期までは田畑として利用されていたが、昭和の後期から平成にかけて宅地化が進み住宅密集地となっている。

事業完了後から現在まで、背後地域に大きな変化は見られない。



図 昭和 46 年の背後地域状況



図 平成 11 年の背後地域状況



図 平成 22 年の背後地域状況

## 6. 2 人口・世帯数の推移

本事業の背後に位置する和気町・堀江町では、昭和後期から平成にかけて人口・世帯数ともに増加傾向であったが、近年の人口は横ばい、世帯数は増加傾向を示している。

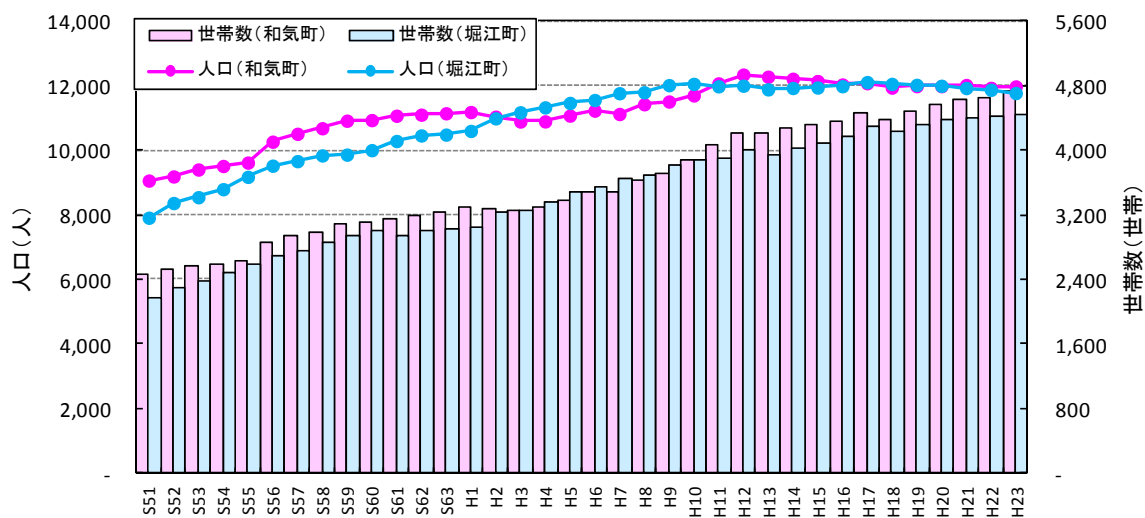


表 和気町・堀江町の人口および世帯数の推移

(出典)：「松山市地域別推移人口」

## 7. 今後の対応方針（案）

### 事後評価の視点

[費用対効果分析の算定基礎となった要因の変化]

■ 事業期間、事業費の変化

事業期間：H12d～H18d、事業費：96億円 <前回評価>

事業期間：H12d～H19d、事業費：45億円 <今回評価>

■ 費用便益分析化

高潮による浸水被害の防止

費用便益比 (B/C)：15.0 <前回採択>

費用便益比 (B/C)：10.9 <今回評価>

[事業効果の発現状況]

■ 事業完了後は、高潮による越波および浸水被害は発生していない。

■ 堤防（改良）とあわせ、突堤の整備及び養浜を実施したが、事業完了後5年を経過した現時点においても、砂浜は事業完了直後と変わらず良好な状態を維持している。

[事業実施による環境の変化]

■ 海岸背後の環境保全

本事業の完了を契機に、白浜青松の海岸の再生を目指して松山市が緑地公園やビオトープなどの整備を実施している。

■ 良好な海岸環境の維持

事業完了後においてもコアマモの群生が確認され、良好な海岸環境が維持されている。

■ 地域に親しまれる空間の創出

地域イベントや環境学習の場として利用されており、以前にも増して地域に親しまれる海岸となっている。

[社会経済情勢の変化]

■ 背後地域に大きな変化は見られない。

■ 近年の人口は横ばい、世帯数は増加傾向を示している。

### 対応方針（案）

[今後の事後評価の必要性]

■ 事業目的に見合った効果が確認されており、今後の事後評価の必要性はない。

[改善措置の必要性]

■ 事業目的に見合った効果が確認されており、改善措置の必要性はない。

[同種事業の計画・調査のあり方や事業評価手法の見直しの必要性]

■ 同種事業の計画・調査のあり方や事業評価手法の見直しの必要性は見られない。



## 費用便益比算出資料



## 事業費の内訳書

事業名: 松山港海岸直轄海岸保全施設整備事業(全体事業費)

※ 上記( )欄に残事業費、全体事業費の別を記入すること。

評価年度: 平成24年度 (完了後の事後評価)

※ 上記( )欄に評価の種類(新規事業採択時評価、再評価、完了後の事後評価)の別を記入すること。

区分	工種・項目	単位	数量	金額 (百万円)	備考
工事費				3,147	
	堤防(改良)	m	850	1,670	
	突堤	基	3	858	
	堤防(養浜)	千m <sup>2</sup>	30	619	
用地費及補償費				1	
	用地費			0	
	補償費	式	1	1	家屋調査
間接経費				941	
工事諸費				443	
事業費計				4,532	

維持管理費				22	1年当たり
-------	--	--	--	----	-------

※1 事業費については、事業の執行状況を踏まえて再評価ごとに適宜見直すこと。

※2 「工種」は、海岸保全施設の技術上の基準について(H16.4.12)の工種に準拠して記載すること。

※3 「金額」については、治水経済調査マニュアル(案)に準拠して記載すること。

※4 上記によらないものについては、過去の類似の実績等に基づき記載すること。

※5 備考欄に、一式計上している工種の内容等を記載すること。