

# 遠州灘沿岸海岸保全基本計画

◀ 参考資料、H23.2 追加版 ▶

平成 23 年 2 月

愛 知 県



# 表浜海岸保全対策計画（案）

## 目 次

1. はじめに	1
1.1 目的	1
2. 土砂収支	3
3. 海岸保全の考え方	7
3.1 めざすべき姿（当面の定性的な目標）	8
3.2 必要浜幅（管理汀線）の必要性および検討方針	9
3.2.1 管理汀線とする砂浜幅の検討項目	10
3.2.2 管理汀線の設定	11
4. 保全対策計画	12
4.1 対策の方向性	12
4.2 赤羽根漁港東側の保全対策計画	18
4.2.1 潜堤の改良・再配置（赤羽根漁港東側）	18
4.2.2 田原豊橋海岸の局所対策	21
4.3 赤羽根漁港西側の保全対策計画	25
5. モニタリング計画	26
6. 順応的管理の重要性	27
7. 愛知県の整備計画の概要	28



# 1. はじめに

## 1.1 目的

渥美半島の太平洋に面した遠州灘海岸の西部区間、愛知県の伊良湖岬から静岡県境に至る約47kmの海岸は、「表浜海岸」と総称される。この渥美半島表浜海岸は、海食崖と砂浜が連綿と続く我が国有数の長大な砂浜海岸で、太平洋の荒波が押し寄せる雄大な景観が特徴的な海岸である。

厳しい自然の洗礼とともに、供給源となる河川からの流下土砂や海食崖の崩れによる砂の供給量の減少等が相まって、全体的に砂浜は減少しており、侵食への対応が求められている。

平成15年7月に静岡県と共同で策定した「遠州灘沿岸海岸保全基本計画」では、「防護」・「環境」・「利用」の調和のとれた海岸を目指すための共通の認識として、砂浜が重要と考え、まずはその保全・回復に努めていくこととしている。

砂浜の保全対策としては、これまでの消波ブロックを用いた施設整備による対策では、環境・利用面の問題を発生させたり、防災面での問題を繰り返す場合もあるため、人工構造物を極力設置せず砂浜を維持・回復させる対策が望まれており、長期的には砂の供給源である天竜川流域の土砂を活用することが期待されている。

しかしながら、供給源が絶たれている現状においては、当面の対策として、上手である静岡県側からの土砂流入量を保つとともに、サンドバイパス、サンドリサイクルなど堆積する箇所土砂を活用して漂砂バランスを整えることにより、局所的な侵食を抑え、本県の沿岸全体の砂浜を効率よく維持していく必要があると思われる。

このような養浜を中心とした侵食対策や土砂管理を行うためには、高度な専門知識と沿岸市町の協力が必要であるので、学識経験者、海岸管理者及び沿岸市町などで構成する「渥美半島表浜海岸保全対策検討会」を設置し、具体的な対策方法について検討した。

本計画は、「渥美半島表浜海岸保全対策検討会」における検討成果に基づき、侵食対策や土砂管理についてとりまとめたものである。

渥美半島表浜海岸保全対策検討会委員 名簿

分野	職名	氏名
学識経験者	豊橋技術科学大学 教授	青木 伸一
	豊橋技術科学大学 准教授	加藤 茂
	国土交通省 国土技術政策総合研究所 河川研究部 海岸研究室長	諏訪 義雄 (第7～10回) 福濱 方哉 (第1～6回)
	独立行政法人 水産総合研究センター 水産工学研究所 水産土木工学部 水産基盤グループ長	中山 哲巖
海岸管理者 及び 関係行政機関	愛知県 東三河農林水産事務所長	中野 良昭
	愛知県 東三河建設事務所長	浅野 登
	愛知県 三河港務所長	柴田 忠男
	愛知県 農林水産部 森林保全課長	佐藤 章司
	愛知県 建設部 河川課長	伊藤 和久
	愛知県 建設部 港湾課長	渡辺 嘉明
	豊橋市 産業部長	原田 公孝
	豊橋市 建設部長	長谷 義之
田原市 都市建設部長	讃岐 俊宣	

H22.3 現在

## 2. 土砂収支

静岡県との県境付近における土砂移動量については、豊橋海岸から田原豊橋海岸までの土砂収支を調べることによって推定を行った。図 2.1 に土砂収支算定フローを示す。また、空中写真から読み取った汀線変化量をもとに推定した沿岸の土砂収支解析結果を図 2.2 に示す。図 2.3 は施工中の潜堤が完成した場合の土砂収支である。土砂収支計算では、潜堤設置区間（高豊漁港海岸×2 基）での潜堤の沿岸漂砂制御効果を考慮した。

<県境付近における土砂移動量>

- ・本検討における推定結果：6.7 万 m<sup>3</sup>/年（2007 年データ含む）
- ・海岸保全基本計画における推定結果：7 万 m<sup>3</sup>/年

本検討で得られた静岡県側から二川漁港海岸側への土砂移動量は約 6.7 万 m<sup>3</sup>/年であり、この結果は、海岸保全基本計画で推定している 7 万 m<sup>3</sup>/年と概ね合致する値である。

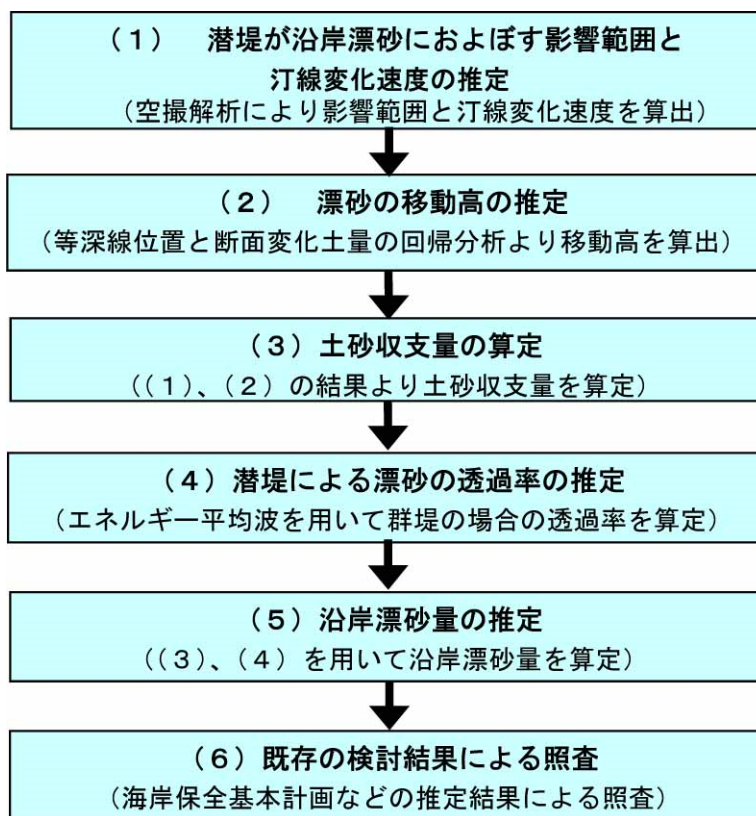


図 2.1 土砂収支算定フロー

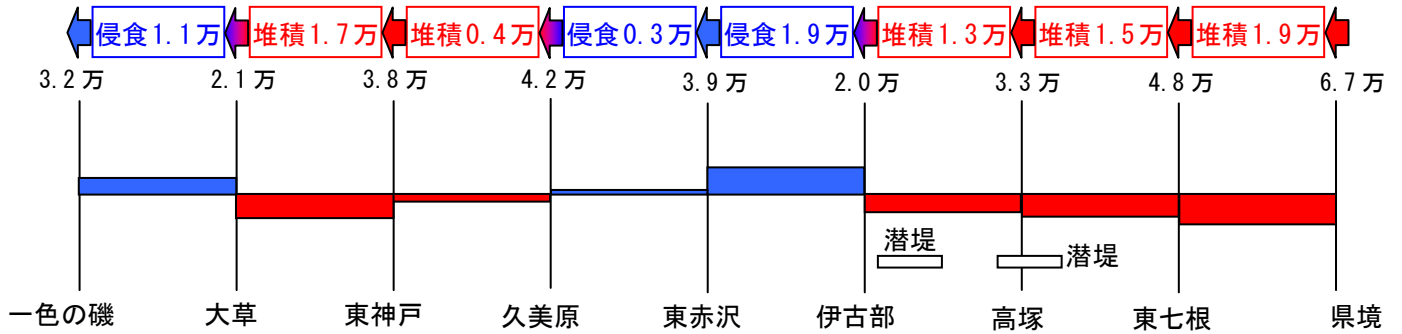
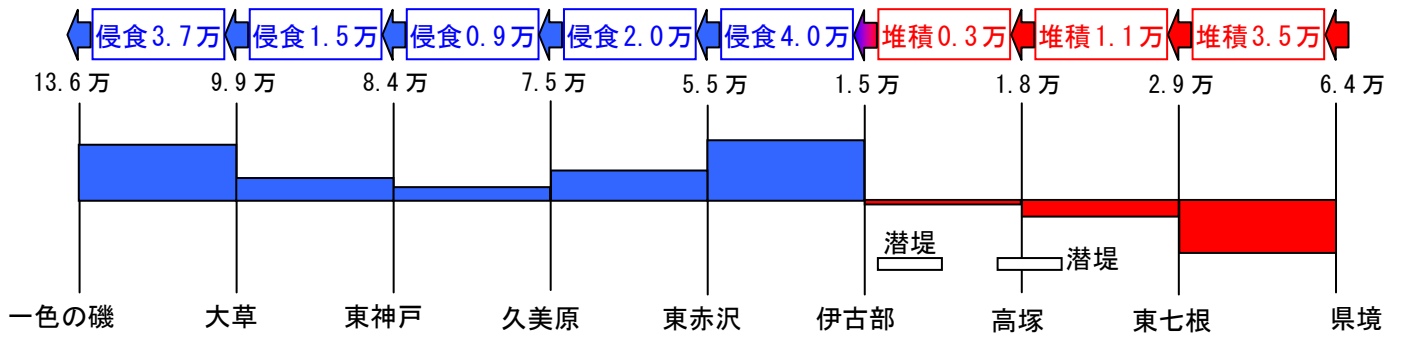


図 2.2 県境～一色の磯における土砂収支<sup>※1</sup>  
 (上：1986(S61)～2003(H15)、下：1986(S61)～2007(H19))

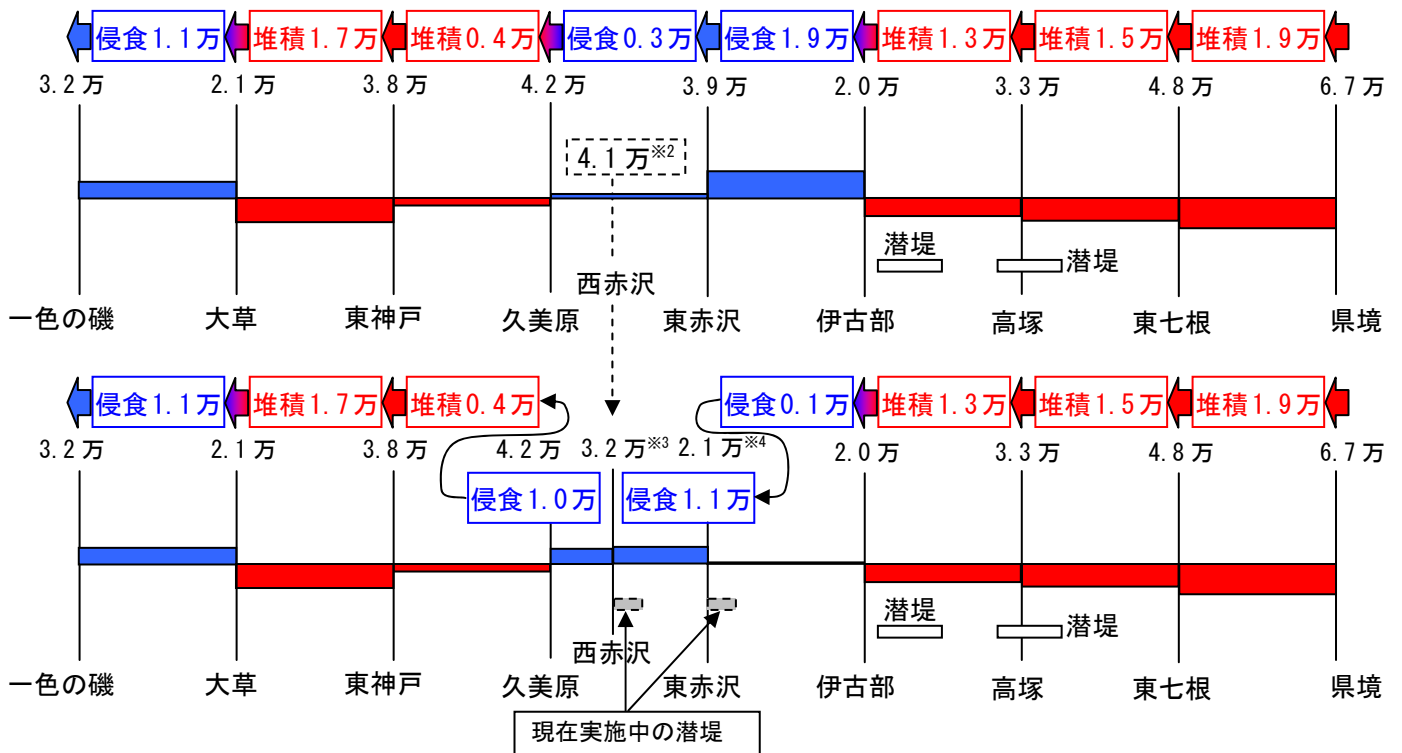


図 2.3 施工中の潜堤整備後の土砂収支 (1986(S61)～2007(H19)土砂収支図に基づく解析)



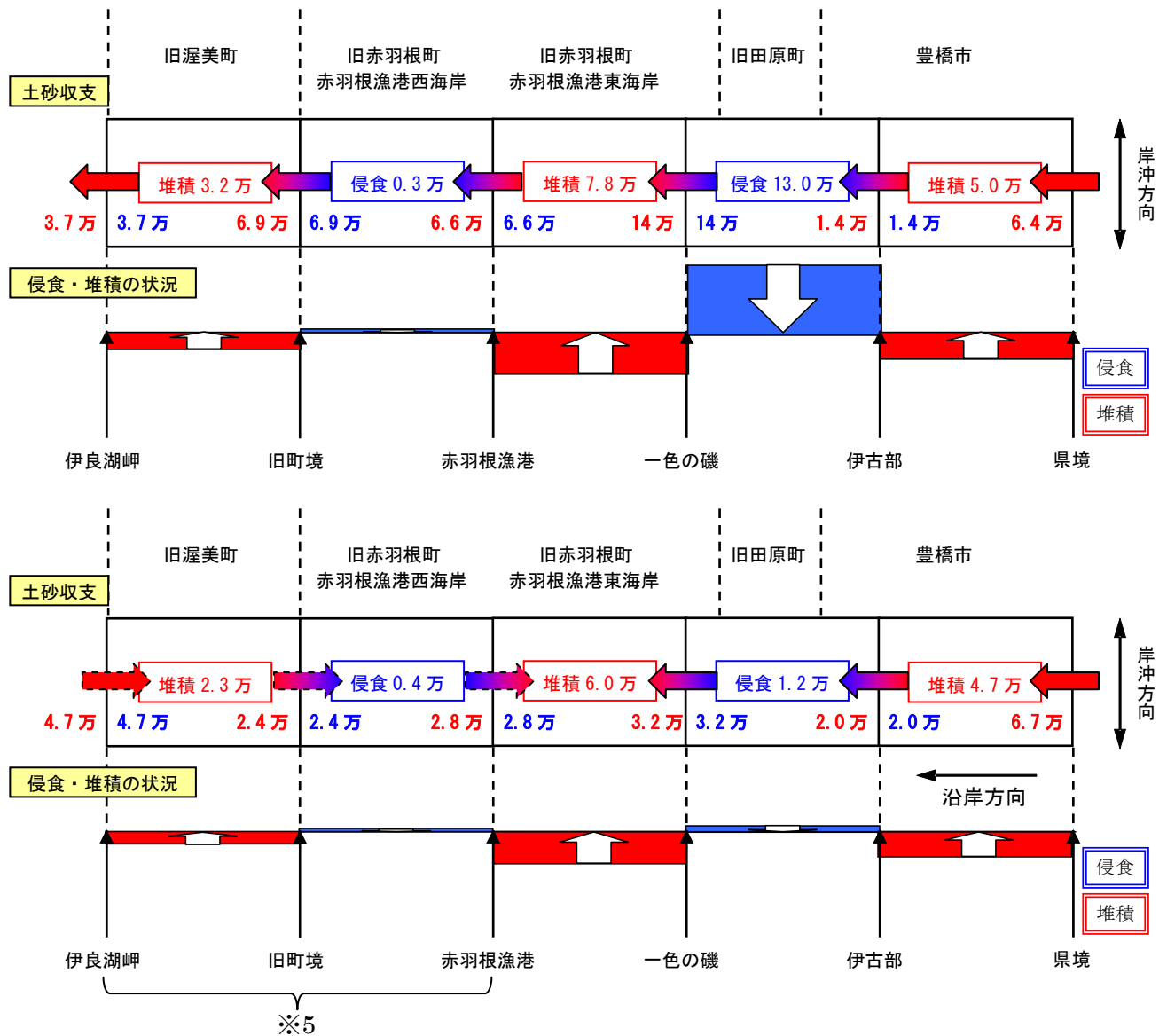


図 2.4 全域の土砂収支

(上 : 1986 (S61) ~ 2003 (H15)、下 : 1986 (S61) ~ 2007 (H19))

- ※1 1986~2003年の土砂収支図は、各潜堤群（豊橋海岸、高豊漁港海岸）の構造諸元に基づき、波高低減性能を見直して再解析した結果を示す。
- ※2 西赤沢の通過漂砂量は東赤沢 3.9 万 m<sup>3</sup>/年、久美原 4.2 万 m<sup>3</sup>/年を案分して 4.1 万 m<sup>3</sup>/年程度とした。
- ※3 施工中潜堤完成後の通過漂砂量は、当地区潜堤（災害リーフ）の波高低減率 0.906 を用いて漂砂の透過率を 0.78 (=0.906<sup>5/2</sup>) と設定し、これに 4.1 万 m<sup>3</sup>/年を乗じることにより 3.2 万 m<sup>3</sup>/年と推定した。
- ※4 東赤沢の通過漂砂量は、当地区潜堤の波高低減率 0.776 を用いて漂砂の透過率を 0.53 (=0.776<sup>5/2</sup>) と設定し、これに 3.9 万 m<sup>3</sup>/年を乗じることにより 2.1 万 m<sup>3</sup>/年と推定した。
- ※5 土砂収支は、沿岸全体のバランスのオーダーを確認するため、汀線変化 1 m 当たりの土砂移動量の条件を便宜的に均一化しており、結果的に東向きの沿岸漂砂となっている。前回までの検討で、赤羽根漁港の西側区間は、離岸堤や人工リーフ等で既に漂砂制御されていること、元来急勾配な地形で粒径も粗いこと、既に移動しやすい細粒分の土砂が流出してしまい枯渇状態にあること等の現象が生じていることが推測される。このため、矢印の方向と数値については不確定である。なお、精度を上げるには、深淺データの蓄積や等深線変化モデルでの再現が必要である。

「H15年7月に策定された遠州灘沿岸海岸保全基本計画、<<参考資料>>において示されている土砂収支図を見直した結果を図2.5に示す。

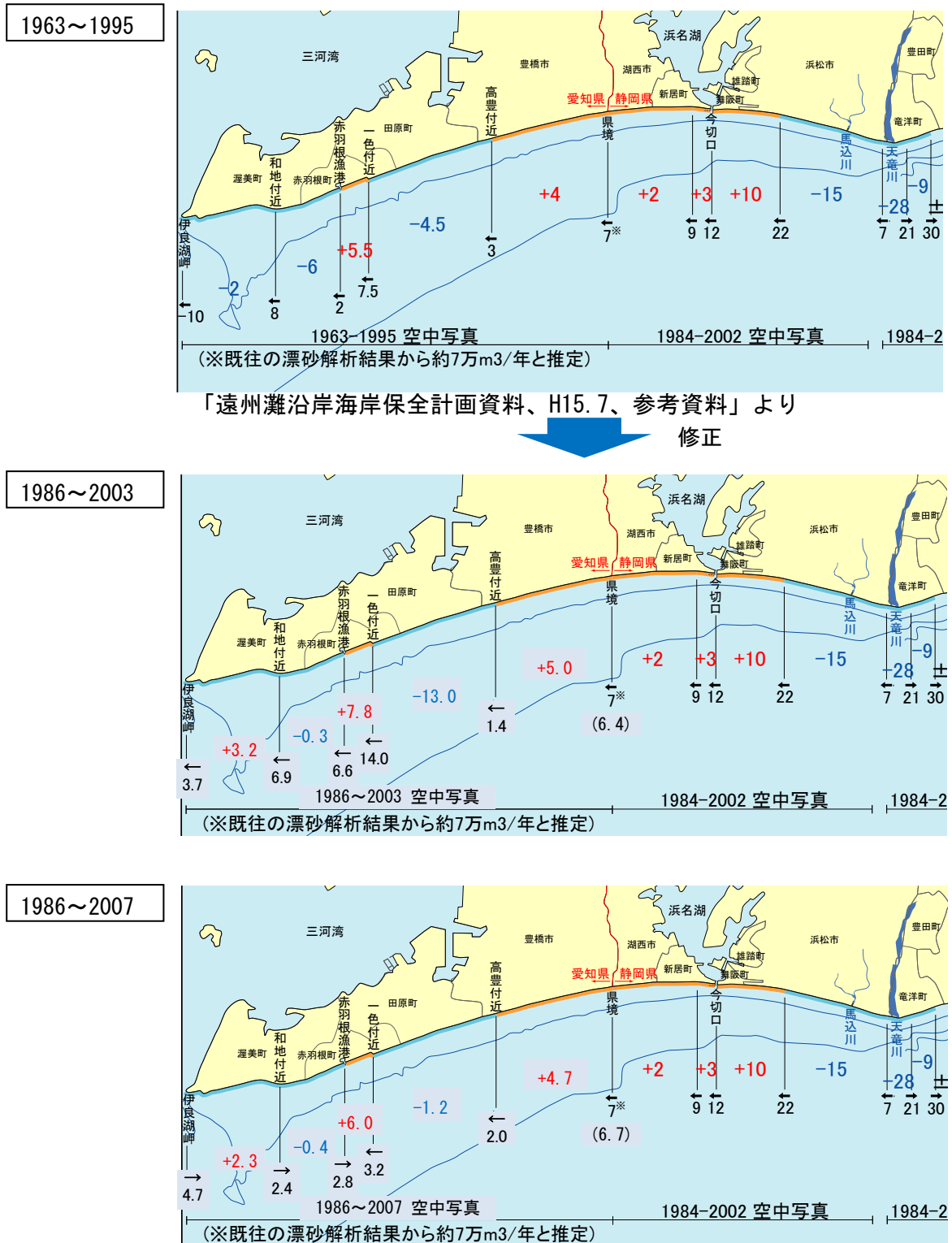


図 2.5 土砂収支図の見直し

### 3. 海岸保全の考え方

「遠州灘沿岸海岸保全基本計画、H15.7,p.62」に当面の方策として、以下のように示されている。

#### ○当面の方策

- ・ 侵食が著しい海岸においては、砂浜が失われないように養浜やサンドバイパス、必要最小限の潜堤などを主体とした対策を緊急的に実施することで海岸の漂砂バランスを調整し、砂浜の保全・回復を図る。

上記に記載の必要最小限の沖合保全施設の整備については、沿岸全体の漂砂バランスをくずさないように、沿岸における広域的な砂の移動(長期的な漂砂特性)や地域固有の砂の移動(季節により変動する短期的な漂砂特性)、施設設置後のモニタリングの結果を踏まえ、周辺の地形への影響に配慮するものとする。

また、養浜など的人為的な土砂の投入に際しては、沿岸に流入するその他の河川からの供給土砂や背後陸域の残土、漁港内浚渫砂などを有効に活用するものとする。

さらに、沿岸の自然環境や漁業を始めとする沿岸域利用に十分に配慮しつつ、適切な保全対策を行っていく。

以上で示されている事項を踏まえて、ここでは「当面の方策」にあたる表浜の海岸保全を考えていく。

### 3.1 めざすべき姿（当面の定性的な目標）

表浜の「めざすべき姿」は、以下の2点とする。

#### ①漂砂の連続性を確保すること

海岸の侵食原因が、土砂収支の地域的なアンバランスであることから、漂砂の連続性を確保し、そのバランスを是正することが、浜幅を確保するためにも有効な手段となる。

#### ②一定の砂浜幅を確保すること

本海岸では、海岸の環境や利用面だけでなく、砂浜自体が、その消波機能により背後地を防護する機能を有しており、砂浜を確保する課題に取り組むことが最も重要な課題である。

また、地域によっては、緊急的な対策が必要なケースや、漂砂の連続性確保だけでは短期的には保全が困難な場合もある。これらの地域においては施設整備を含め、柔軟に対策を立案する。

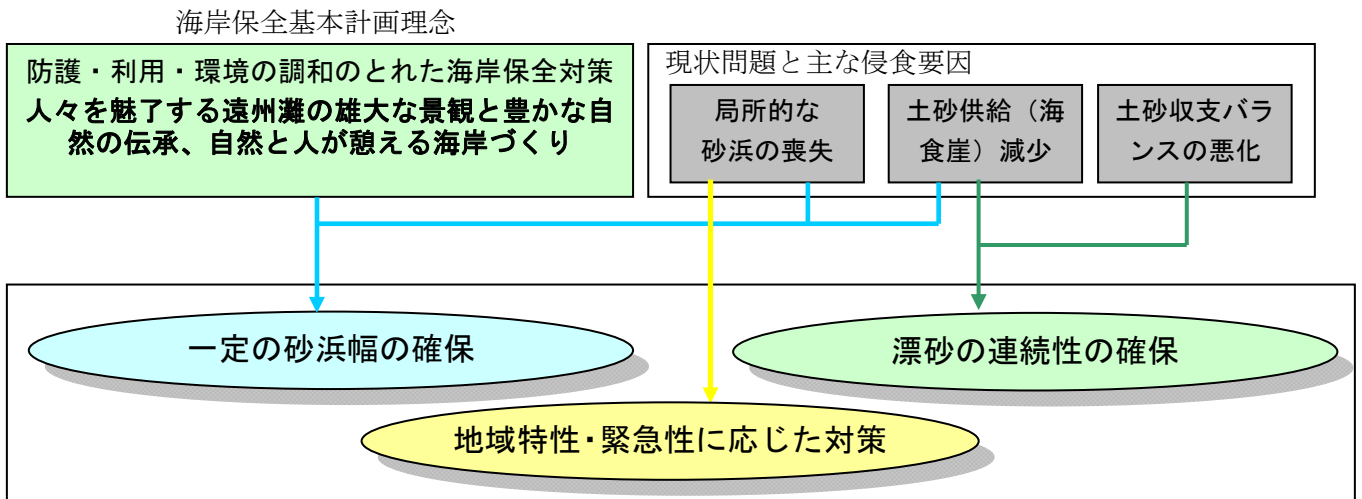


図 3.1 対策上の留意事項

### 3.2 必要浜幅（管理汀線）の必要性および検討方針

前述したように一定の砂浜幅を確保するとした場合、具体的な目標が必要となる。

沿岸全体の漂砂バランス、海食崖からの土砂供給などを勘案すれば、今後、自然の土砂供給は過去よりも減少することは否めない。ゆえに、かつての広い砂浜を確保することは困難である。

そこで、現状の汀線を基本として、防護上確保すべき砂浜幅、および環境面、利用面において必要な砂浜幅を勘案した汀線を「管理汀線」と位置づけ、これを維持していくことを侵食対策の基本とする。以下に、防護面、環境面、利用面における必要砂浜幅についての考え方と目標の案を示す。

#### 【①防護面】

- ・海食崖の侵食は今後も、基本的に防護する。（すなわち、崖からの土砂供給はゼロと考える）
- ・海岸が被災を受けない必要最小限度の砂浜幅を想定する。
- ・さらに、荒天時の一時的な汀線変動にも耐えられる望ましい砂浜幅を想定する。

#### 【②利用面】

- ・浜遊び、地引き網等で必要な砂浜幅を想定する。

#### 【③環境面】

- ・現状で、ウミガメの産卵実績のある海浜を参考に、産卵に必要な砂浜幅を想定する。
- ・現状で、海浜植生の繁茂する海浜を参考に、海浜植生の維持に必要な砂浜幅を想定する。

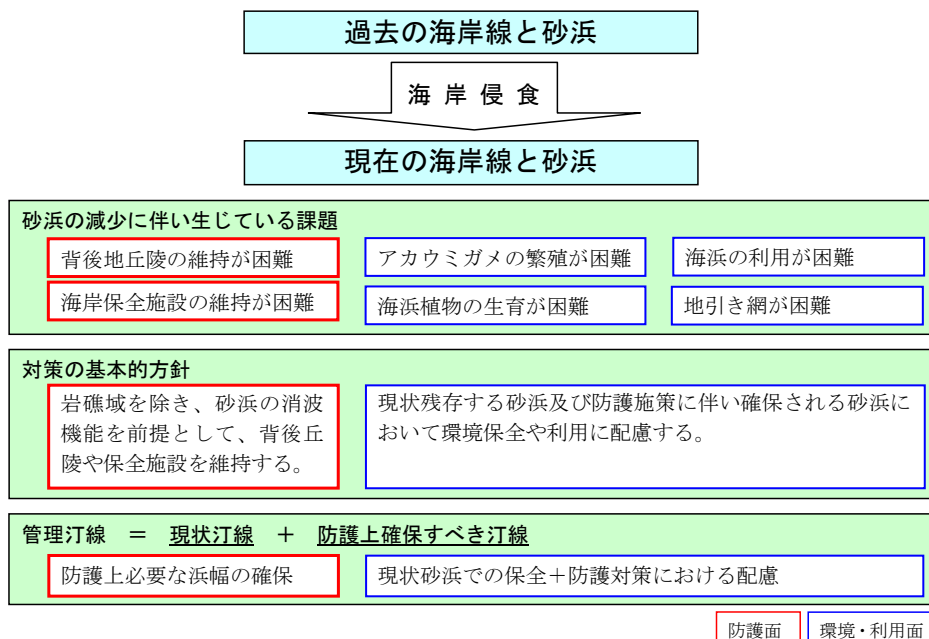


図 3.2 管理汀線の考え方

### 3.2.1 管理汀線とする砂浜幅の検討項目

管理汀線とする砂浜幅は、防護、環境、利用面における検討方針に沿って、表 3.1 に示す方法により検討した。

表 3.1 管理汀線とする砂浜幅の検討方法とその結果

	検討方法	検討結果の概要
①防護	<ul style="list-style-type: none"> <li>・現地計測結果より、現況海浜の砂浜幅と消波工の沈下等の状況把握（2006年8月～9月実施）。</li> <li>・近年の空中写真および測量結果より、荒天時等に発生する汀線位置の局所的な変動幅を把握。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・現地計測結果から、T.P. ±0.0m を汀線とした時の砂浜幅が、概ね 20m 以下の箇所では、消波工の沈下や変状が見られる。</li> <li>・地形等の変化解析結果から、汀線位置の変動幅は概ね 40m である。ゆえに、防護面で望ましい砂浜幅は 60m となる。</li> </ul>
②利用	<ul style="list-style-type: none"> <li>・地引き網が行われていた地域での砂浜幅を把握。</li> <li>・人工海浜マニュアル等から利用上望ましい砂浜幅を参考。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・地引き網が行われていた地域でかつての砂浜幅は、概ね 100m 前後であった。</li> <li>・人工海浜マニュアルに示されている利用上望ましい砂浜幅は、50m～100m 程度である。</li> </ul>
③環境	<ul style="list-style-type: none"> <li>・現状で、ウミガメの産卵実績のある海浜、および、海浜植生の繁茂する海浜の砂浜幅を把握。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ウミガメの産卵実績のある砂浜幅は、概ね 80m～100m 程度（主に赤羽根漁港東海岸、高豊漁港海岸以東、渥美海岸）である。</li> <li>・汀線から海浜植生の海側縁線までの距離（砂浜幅）は、概ね 80m から 120m 程度である。</li> </ul>

### 3.2.2 管理汀線の設定

「3.3.2」の検討結果に基づき、防護・環境・利用面での必要な砂浜幅を「管理汀線①～③」に設定し、これを砂浜幅の回復目標とする。

<管理汀線①>：防護上の必要砂浜幅 = 20m (海岸が被災を受けない最小限度)

<管理汀線②>：防護上、および利用上、望ましい砂浜幅 = 60m

(荒天時の一時的な汀線変動幅 40m を加えた値、および、利用の必要最小幅程度)

<管理汀線③>：環境保全、海浜利用上望ましい砂浜幅 = 80～120m

(環境面での実績、利用上の望ましい砂浜幅の上限値、地引き網が可能なかつての砂浜幅による)

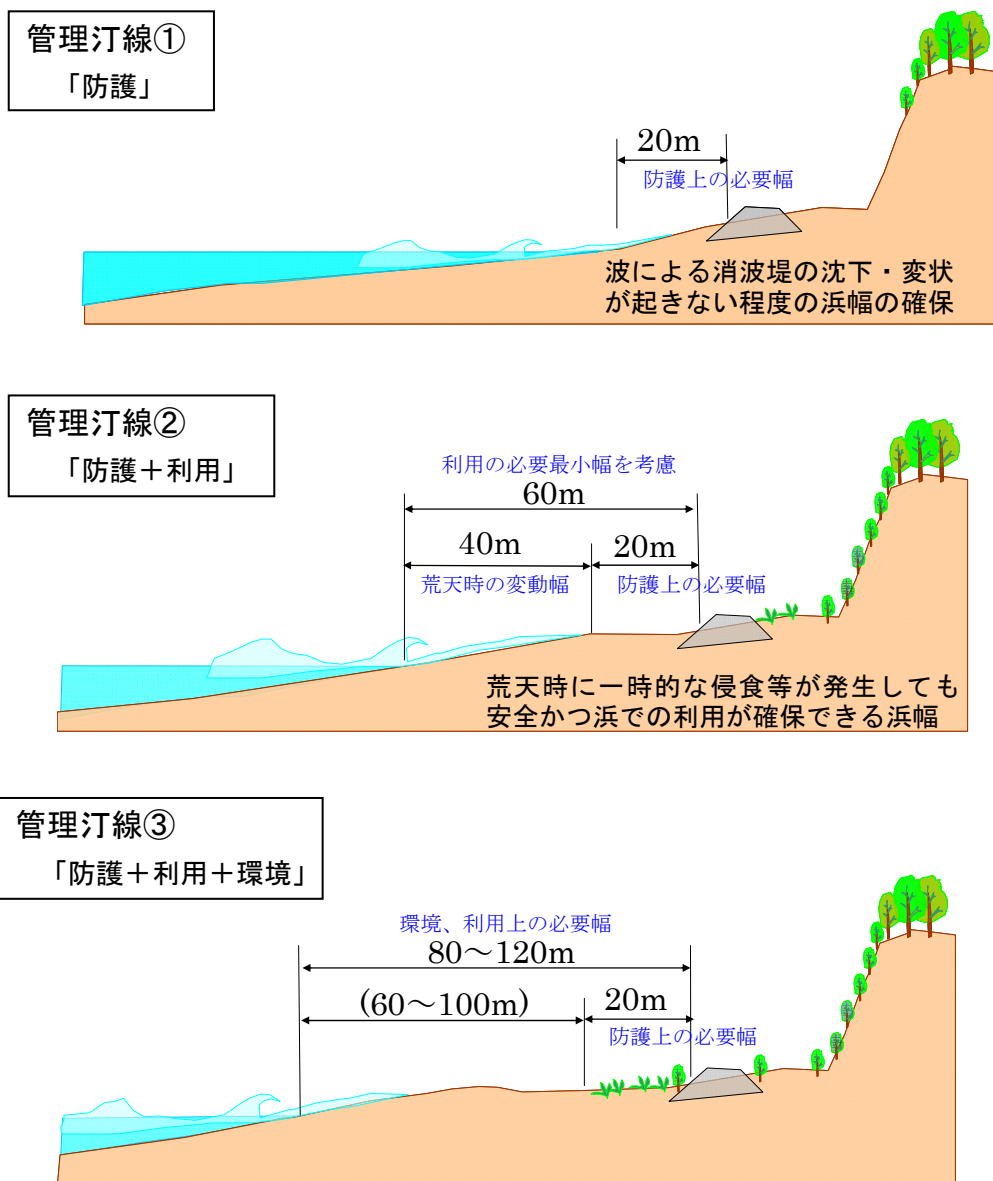


図 3.3 管理汀線の設定



## 4. 保全対策計画

### 4.1 対策の方向性

表浜海岸の特性を図 4.1 に示す。海岸線における砂（沿岸漂砂）は西向きに移動すると想定される。かつては、県境からの供給、海食崖からの土砂供給により、砂浜は維持されていた。しかし、海食崖は後退していた（歴史的な侵食）。現在では、海食崖からの土砂供給量の減少とともに、防波堤、離岸堤等の沖合構造物の設置により、沿岸漂砂のバランスを崩して局所的な侵食を発生させている。

前項で示した管理汀線①～③の内、現状で浜幅 20m 以下であれば浜幅 20m（管理汀線①）を確保し、現状で浜幅 20m 以上であれば現状を維持することを目標とする。

海岸の特性と「めざすべき姿」「必要砂浜幅（管理汀線）」に対する各区間の課題とその対策の方向性を整理すると表 4.1 のようになる。

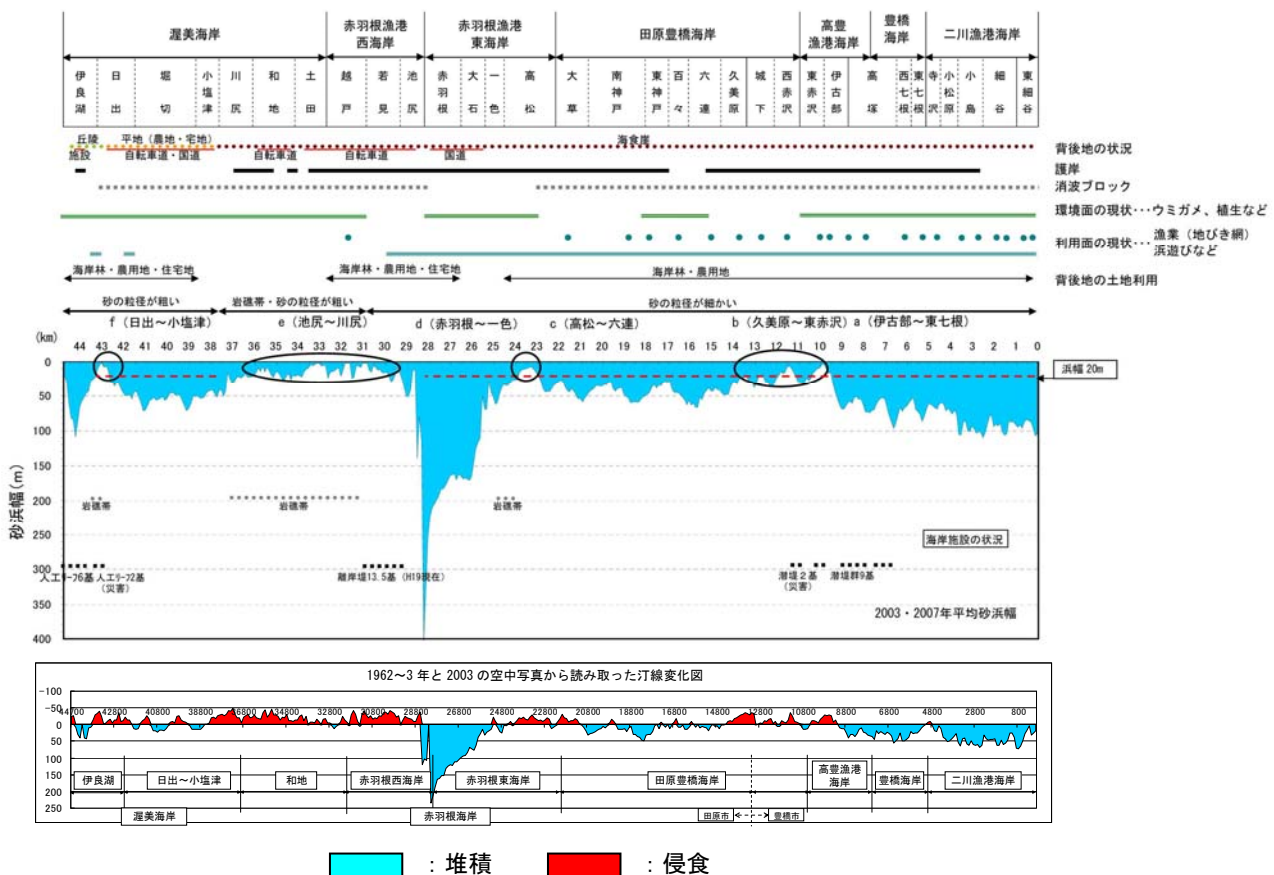
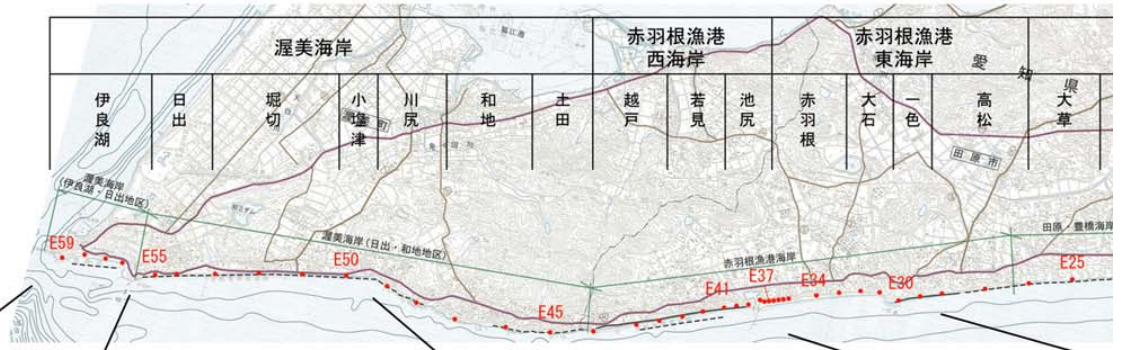


図 4.1 表浜海岸の特性

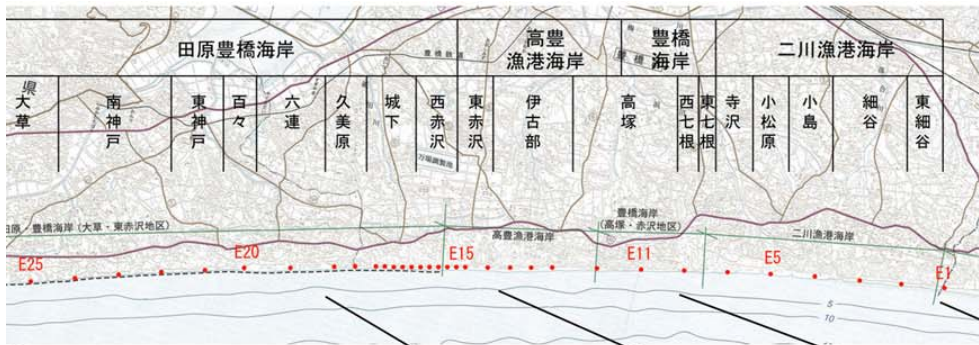






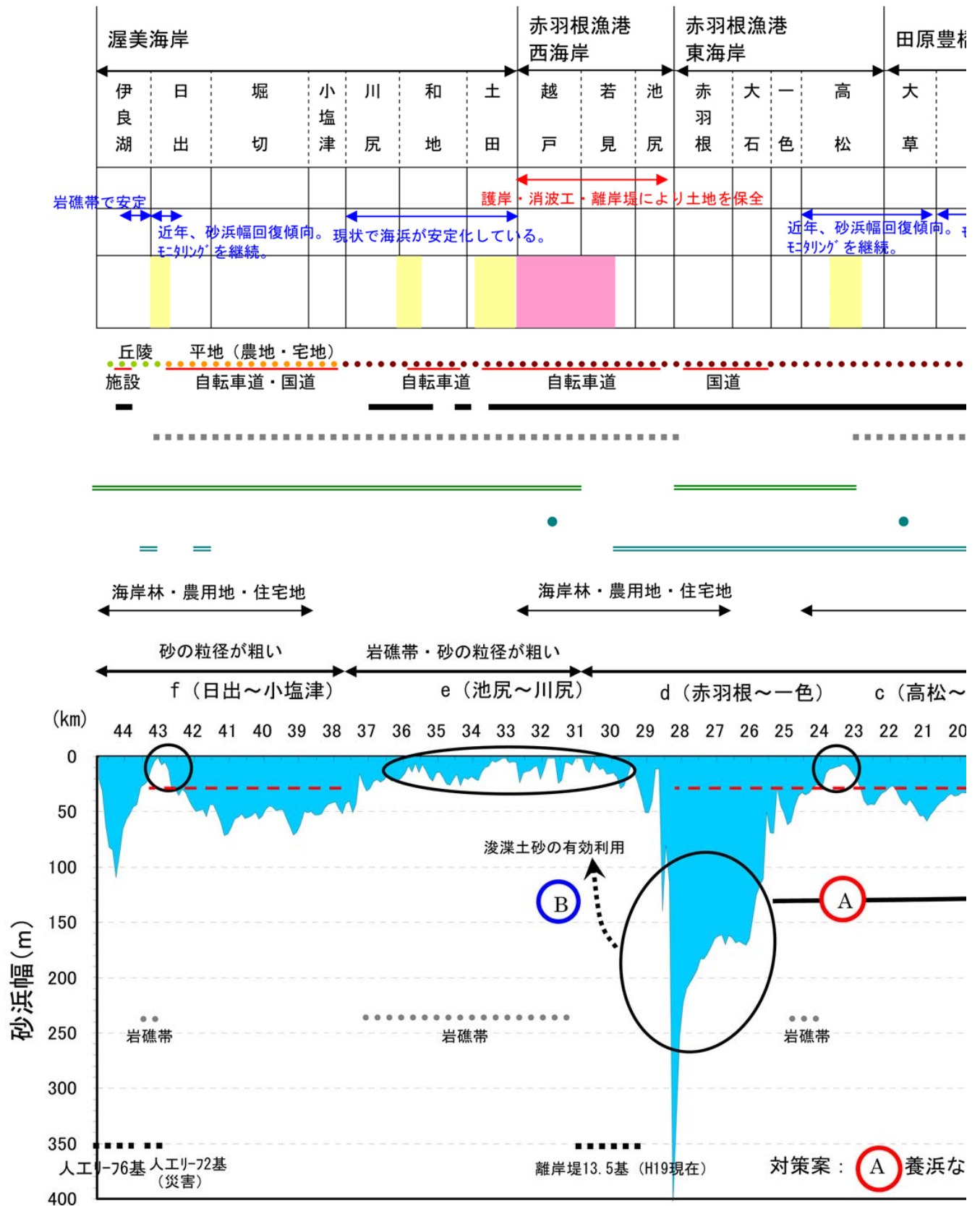
	伊良湖 (恋路が浜)	f 区間		e 区間	
		日出	堀切	川尻～土田	越戸～池尻
保全目的	海浜環境(景勝地)の保全。	背後地の侵食防止。		崖侵食の防止。	
現状	50～100m 程度の砂浜幅を有し、近年、砂浜は概ね安定している。 人工リーフを 5 基設置	H16 年に高波浪で護岸が被災し災害復旧を実施。災害リーフ設置後、海浜は徐々に回復傾向。消波工、護岸、災害人工リーフを設置。	平均的に 50m 程度の砂浜を有し、季節変動は見られるが、侵食傾向ではない。粗い粒径の砂で構成されており概ね安定。 海浜背後に消波工を設置。	岩礁と砂浜が混在。現在は細砂が流出し、粗粒化して岩礁が露出した状態で概ね安定。 海岸崖前面に消波工、一部護岸を設置。	岩礁と砂浜が混在。赤羽根漁港防波堤延伸により下手に侵食したが、現在は離岸堤整備箇所については砂浜が回復傾向。未整備箇所は侵食傾向。 海岸崖前面に護岸、消波工を設置。離岸堤を 14 基設置。
保全方針	現在の海浜環境を保全する。	砂礫浜、消波工、護岸により越波を防止し、施設を安定化するため、現状の砂礫浜を維持する。	砂礫浜、消波工、により越波を防止し、施設を安定化するため、現状の砂礫浜を維持する。	消波工、護岸により崖侵食を防止し、施設を安定化するため、岩礁、砂礫浜を維持する。	消波工、護岸、離岸堤により崖侵食を防止する。
対策方法	人工リーフにより砂浜幅を安定化し、土地の保全を図る。	人工リーフにより砂礫浜を安定化し、砂礫浜、護岸、消波工により背後地の保全を図る。	砂礫浜、消波工により侵食を防止する。	砂礫浜、護岸、消波工により、土地の保全を図る。	護岸、消波工、離岸堤により、土地の保全を図る。
対策の必要性	沿岸全体に施設が設置されており、保全上、対策の緊急性は低い。	海浜のモニタリングを継続し、必要に応じて補強する。	施設が適宜整備されており、保全上、対策の緊急性は低い。	施設が適宜整備されており、保全上、対策の緊急性は低い。	離岸堤整備区間内に保全が十分でない区間があり、対策の緊急性が高い。
備考	—	現況(2008 年現況写真)では、砂浜幅の回復傾向が見られるため。	—	—	—

表 4.1 沿岸全体の保全対策の考え方

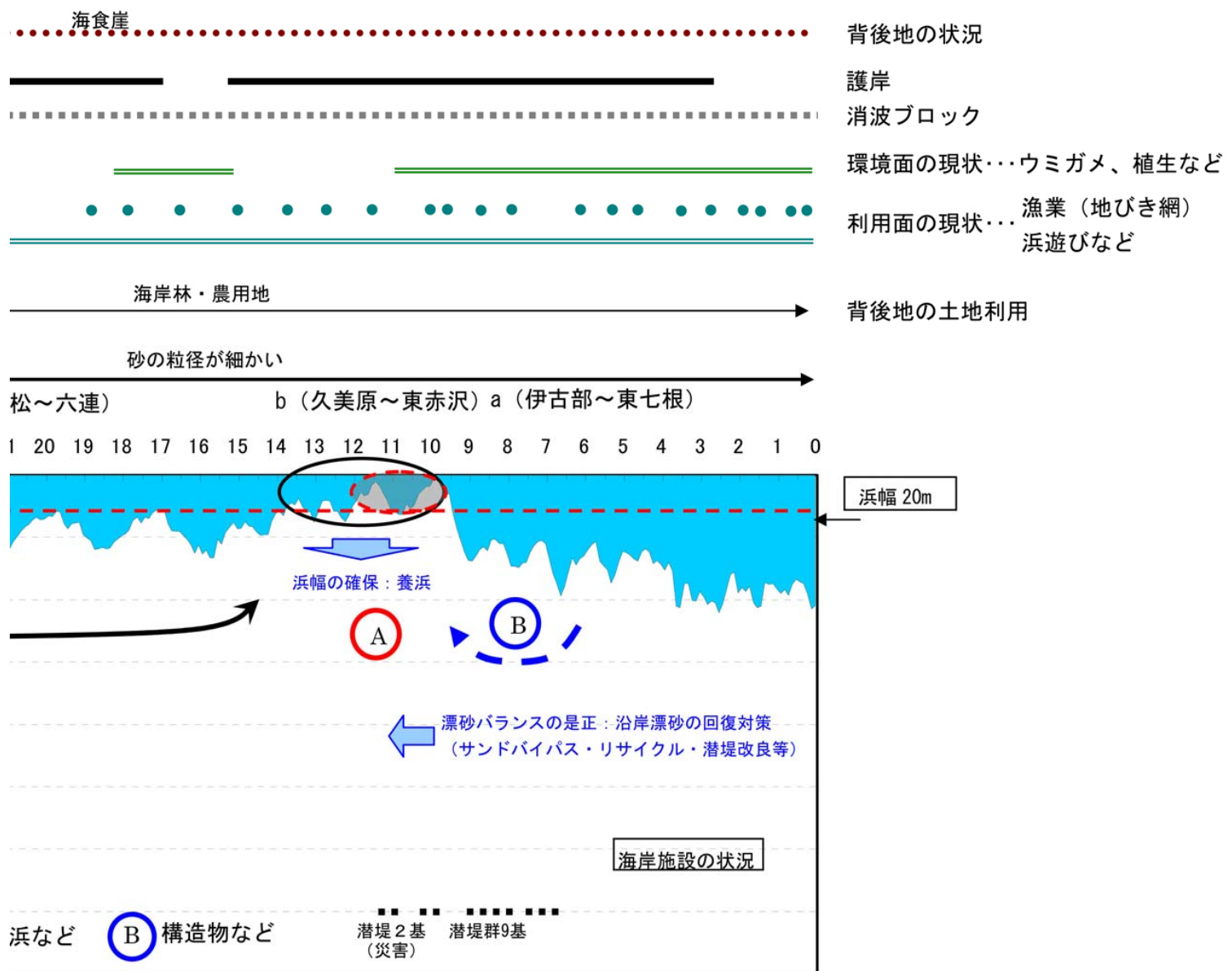


	d 区間 赤羽根	c 区間 高松～大草	b 区間 久美原～東赤沢	a 区間 伊古部～高塚	県境～寺沢
	崖侵食の防止。	崖侵食の防止。	崖侵食の防止。	崖侵食の防止。	海浜環境の保全。
赤羽 より 現在 つい 1.未 。消波 4基	100～150m 以上の砂浜幅を有し、概ね安定している。 消波工、護岸を設置。	砂浜幅 20m 未満の箇所があり、経年的に砂浜の変動が見られる。 消波工、護岸を設置。	H16 に西赤沢で消波工が被災し災害復旧を実施。砂浜幅 20m 未満の箇所があり、侵食傾向。潜堤、リーフ、消波工を設置。	潜堤群背後は砂浜幅 50m 以上あり、概ね安定している。 潜堤群直下手では侵食影響により砂浜幅 20m 未満の箇所がある。 潜堤、消波工を設置。	50～100m 程度の砂浜幅を有しており、概ね安定している。 消波工を設置。
堤に る。	消波工、護岸により崖侵食を防止し、施設を安定化するため、砂浜幅 20m を維持する。	消波工、護岸により崖侵食を防止し、施設を安定化するため、砂浜幅 20m を維持する。	消波工、護岸により崖侵食を防止し、施設を安定化するため、砂浜幅 20m を維持する。	消波工、護岸により崖侵食を防止しつつ、潜堤群の漂砂を促す。また、施設を安定化するため、砂浜幅 20m を維持する。	県境からの供給土砂量を維持する。
堤に る。	砂浜、護岸、消波工により、土地の保全を図る。	砂浜、護岸、消波工で土地の保全を図る。	潜堤（&リーフ）で砂浜を安定化し、護岸、消波工、養浜で土地の保全を図る。	潜堤で砂浜を安定化し、護岸、消波工で土地の保全を図る。	砂浜、消波工で土地の保全を図る。
保全 があ が高	砂浜が 100m 以上あるうえ、施設が適宜整備されており、保全上、対策の緊急性は低い。	海浜のモニタリングを継続し、必要に応じて補強する。	保全が十分でないため、対策の緊急性は高い。	保全が十分でないため、対策の緊急性は高い。	施設が適宜整備されており、保全上、対策の緊急性は低い。
	—	現況（2006～2007 年現況写真・空撮）では、砂浜幅の回復が見られるため。	—	—	—





豊橋海岸			高豊漁港海岸			豊橋海岸			二川漁港海岸						
南神戸	東神戸	百々	六連	久美原	城下	西赤沢	東赤沢	伊古部	高塚	西七根	東七根	寺松原	小島	細谷	東細谷
← 潜堤等で砂浜を安定化、護岸・消波工・養浜で土地を保全。 潜堤改良により漂砂捕捉を緩和。											対策の緊急性が高い区間				
→ 向。モニタリングを継続。											対策必要だが当面様子を見る区間				
[Pink Box]											防護面の現状 対策を実施する区間				



漂砂の連続性に配慮する

2003・2007年平均砂浜幅

図 4.2 沿岸全体の保全対策の考え方

## 4.2 赤羽根漁港東側の保全対策計画

### 4.2.1 潜堤の改良・再配置（赤羽根漁港東側）

#### (1) 既設潜堤群の改良方法

動的安定化区間における漂砂バランスを改善するため、潜堤改良方法の検討を行った。改良の対象とする既設潜堤は、現時点で侵食以前よりも砂浜幅の増加が見られ、今後も堆砂が継続すると見込まれる高豊漁港海岸の4基潜堤群、および、豊橋海岸の3基潜堤群とする。

改良方法は次のとおりとする。

- ①いずれの潜堤も事実上2層積みであり、これ以上天端高を低くすることは困難である。
- ②ブロック移設の施工方法を考慮すると、高豊漁港海岸潜堤については「天端幅の短縮（沖側の列を撤去）」、豊橋海岸潜堤については構造上、現況以上に天端幅を短縮できないため「堤長の短縮」となる。

改良方法を踏まえ設定した潜堤の改良諸元は、以下のとおりとする（表 4.2 参照）。

- ・豊橋海岸 : 既設潜堤の堤長 200m を 160m に短縮する。（天端幅は変更なし）
- ・高豊漁港海岸 : 既設潜堤の天端幅を 6 個並びから 4 個並びに短縮する。（堤長は変更なし）

※既設潜堤群の改良に伴う効果の評価には等深線変化モデルを用いた。本検討では、始めに既設潜堤群の改良効果をモデル計算によって比較し最適案を決定する。次に決定した最適案を用いて、広域の地形変化予測を行った。

#### (2) 潜堤の再配置計画（移設・新設）

決定した潜堤の改良方法に基づき、撤去したブロックについては潜堤群の下手側に移設する。移設および再配置については、再配置案の比較検討より、図 4.3 に示す配置（高豊漁港海岸潜堤 4 基×1、2 基×3）とする。また、設置位置は海岸の重要度や地域の要請を踏まえて決定した。

<高豊漁港海岸>

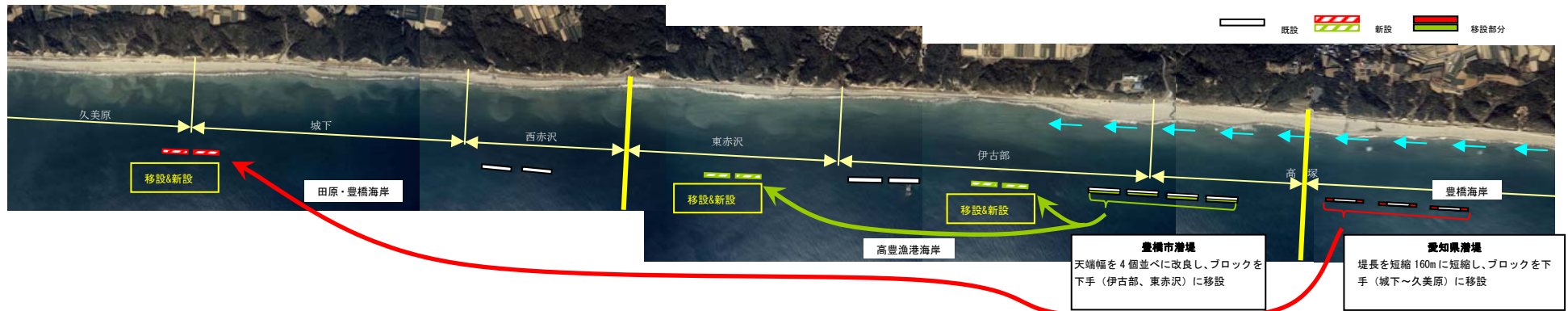
- ・伊古部地区、東赤沢地区に各 2 基ずつの潜堤を移設&新設により整備する。

<豊橋海岸>

- ・城下、久美原地区に 2 基の潜堤を移設&新設により整備する。

表 4.2 潜堤の改良方法

	豊橋市潜堤 (高豊漁港海岸: 4基潜堤群)	愛知県潜堤 (豊橋海岸: 3基潜堤群)	
現在の構造諸元	天端幅	6個並び (20.30m)	3個並び (10.40m)
	堤長	150m	200m
	開口幅	50m	70m
	標準断面		
改良後の構造諸元	天端幅	4個並び (13.70m)	3個並び (10.40m)
	堤長	150m	160m
	開口幅	50m	110m
	標準断面		
平面イメージ	<p>天端幅短縮 (撤去分は移設)</p>	<p>堤長短縮 (撤去分は移設)</p>	



【2007年1月29日撮影】

図 4.3 潜堤の再配置計画

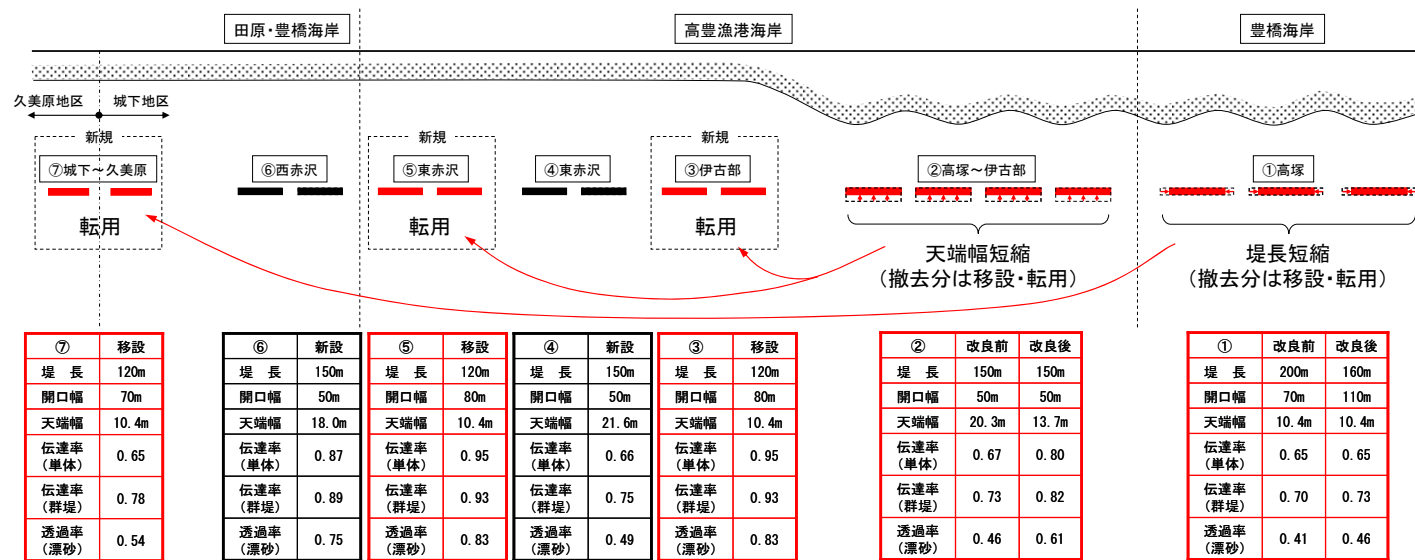


図 4.4 潜堤の波高伝達率



## 4.2.2 田原豊橋海岸の局所対策

### (1) 検討の流れ

田原豊橋海岸の目標浜幅 20m に到達していない箇所（西赤沢地区周辺）における具体的な局所対策について検討する。対策の基本方針より養浜による対策を行うこととするが、そのための必要な土砂量や効果等について検討した。

検討の流れを図 4.5 に示す。

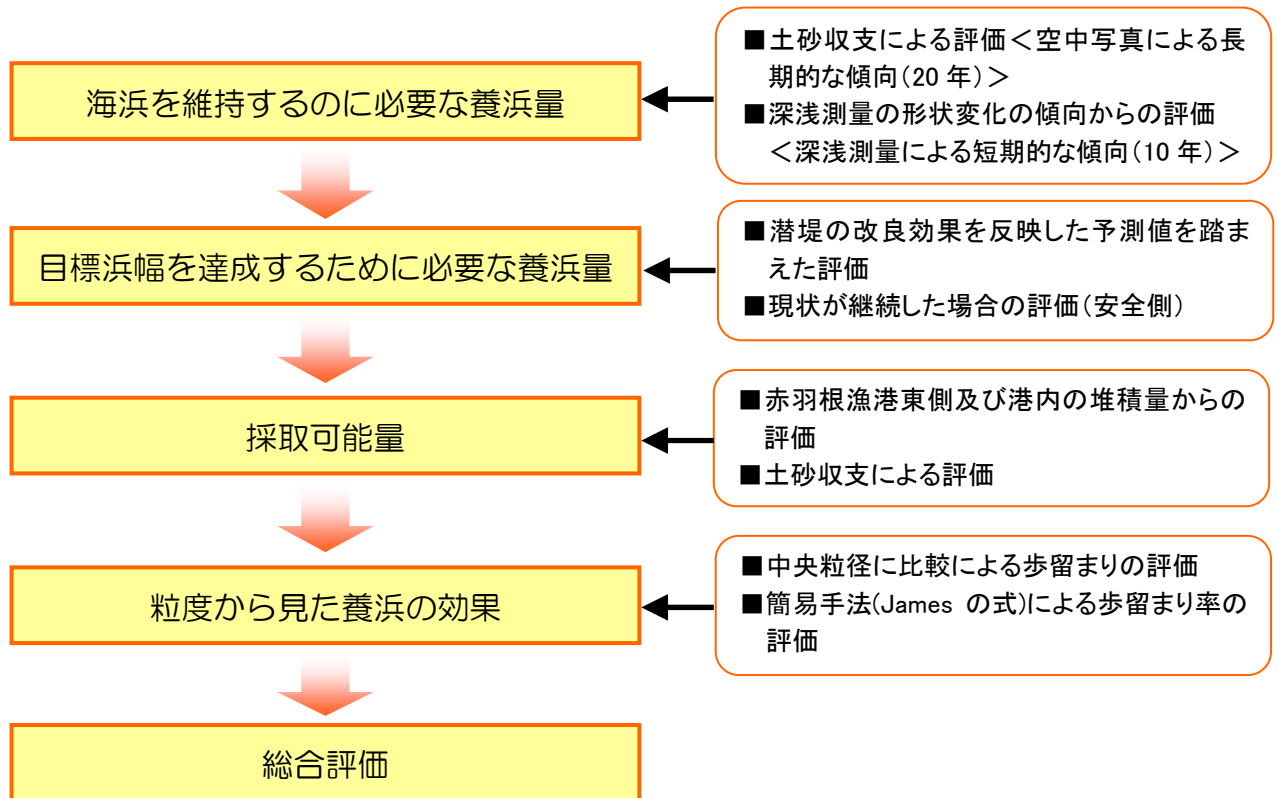


図 4.5 養浜計画の検討の流れ

目標浜幅を達成するために必要な養浜量は、豊橋海岸～田原・豊橋海岸における現況汀線、5年後および10年後の汀線変化計算結果をから、現況、5年後および10年後（潜堤再配置のみ考慮）の汀線に対しての浜幅 20m までの不足領域部分から目標までの不足土量を算出した。また、初期養浜実施前である5年後から10年後までの流出土砂量も求めた。これらの考え方について図 4.6 に示す。

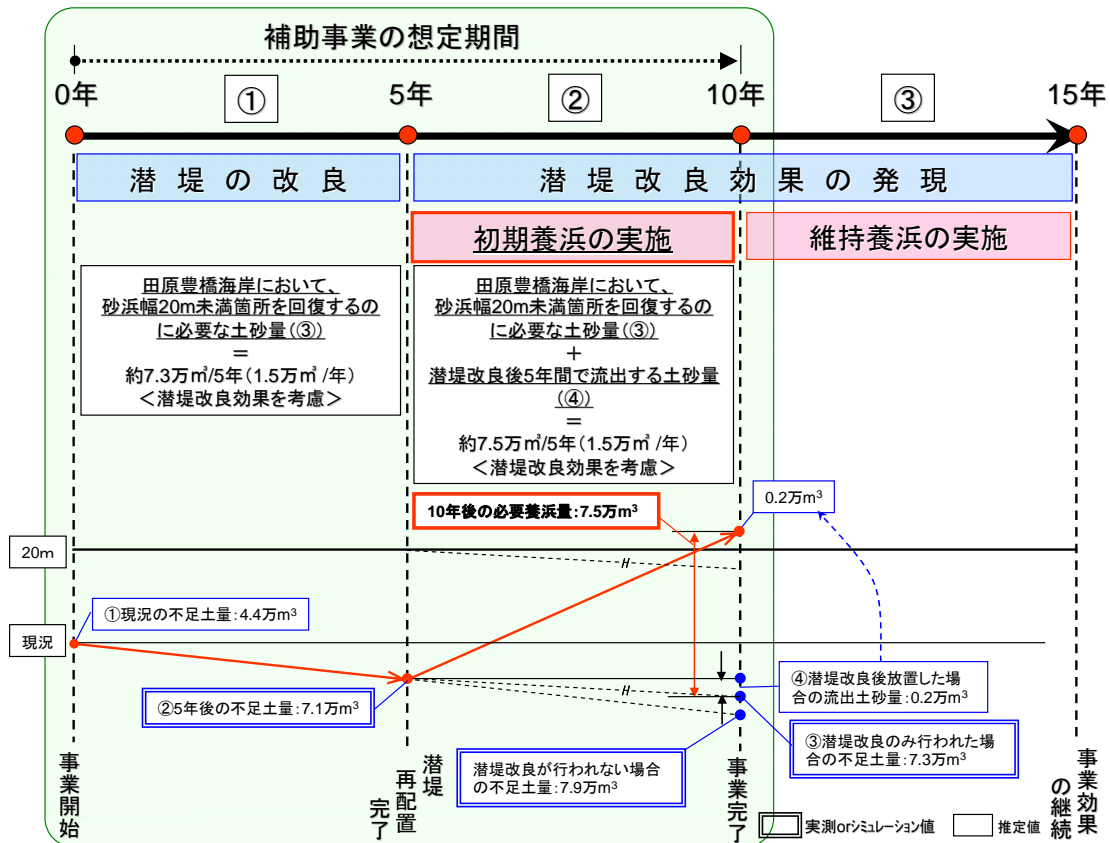


図 4.6 潜堤改良効果を踏まえた必要な養浜土砂量の考え方（田原・豊橋海岸）

## (2) 養浜による局所対策

養浜量についての評価をとりまとめた結果を表 4.3 に示す。総じて以下のことが言える。

- 目標浜幅を満足していない豊橋海岸の西赤沢地区の海浜回復に向けて、目標の浜幅まで到達させるためには最低でも 1.5～3.5 万 m<sup>3</sup>/年の継続的な養浜量が必要である。
- 養浜材として利用できる赤羽根漁港東側の採取可能土砂量は、陸上掘削の場合 1.4～2.1 万 m<sup>3</sup>/年、海上浚渫の場合で 0.5 万 m<sup>3</sup>/年、港内の陸上掘削の場合で 0.5 万 m<sup>3</sup>/年であり、陸上掘削の土砂を養浜材とする場合は投入後の流出状況にもよるが概ね満足する可能性はある。一方、海上浚渫および港内の陸上掘削の場合は必要養浜量に対して十分ではない。
- 養浜の効果を高めるためには、沿岸漂砂を抑える効果を持つ施設の設置を含めた複合的な対策が効果的と考えられる。
- 赤羽根漁港東側海浜の陸上掘削土砂は投入先とほぼ同程度の中央粒径を示し、ある程度の歩留まり効果が期待できる。一方、赤羽根漁港内の陸上掘削土砂や海底浚渫土砂は、投入先の底質粒径よりも細かいため、歩留まり効果があまり期待できない。
- 事業を継続していく中で、予測できなかった影響や効果等が生じることも考えられるため、そのような状況も考慮しつつ、順応的に対応していくアダプティブマネジメントの考え方を踏まえた対応を図っていく。

表 4.3 採取地点毎の養浜材採取可能量および効果のまとめ

養浜材採取箇所		採取可能量		d50 (歩留まり率)	粒径からの 効果の推定	目標達成に 必要な養浜量	評価
Type ①	赤羽根漁港東側 陸上掘削	1.4~2.1 万 m <sup>3</sup> /年	2.6~4.1 万 m <sup>3</sup> /年 (採取地点の 区別無し)	0.28mm (98%)	投入土砂は投入先 海岸の底質よりも 同程度もしくは粗 いため、ある程度 の歩留まりが期待 できる。	1.5~3.5 万 m <sup>3</sup> /年	必要土砂量に対して採取可能量が概ね満足する可能性がある。また、ある程度の歩留まりが期待できる。
Type ②	赤羽根漁港内 陸上掘削	0.5 万 m <sup>3</sup> /年		0.17mm (10%)	投入土砂が投入先海岸の底質よりも細かいため、十分な歩留まりは期待できない。		必要土砂量に対して十分な養浜土砂が確保できない上、養浜効果も小さい。
Type ③	海底浚渫	0.5 万 m <sup>3</sup> /年		0.16mm (10%)	歩留まり率を考慮した必要養浜量は、15~35 万 m <sup>3</sup> /年にもなり、大量の土砂が必要となる。		必要土砂量に対して十分な養浜土砂が確保できない上、養浜効果も小さい。
評価手法		断面の堆積量、土砂収支図より算定	西側海岸の実績解析、海浜変化シミュレーションより	既往の底質調査より		断面の侵食量、目標までの不足浜幅より算定	

以上の点を踏まえ、田原豊橋海岸における養浜による局所対策案を図 4.7 に示す。土砂量については、詳細設計時に状況等を勘案して再検討する。

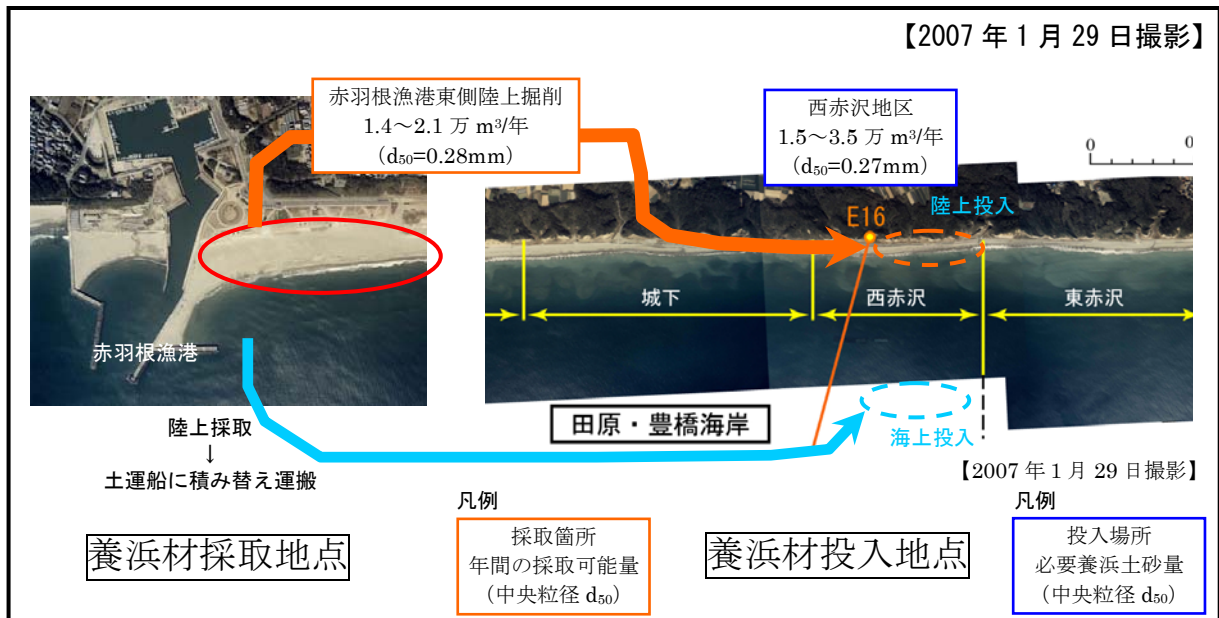


図 4.7 養浜による田原豊橋海岸の局所対策案

必要推定土砂量には幅があり、投入量に対して実際に不足が生じることもあり得る。ここでは、西赤沢地区を対象とし、より海浜の回復効果を高めるための追加対策案として状況を見ながら必要に応じてサンドリサイクルと併せて粗粒材養浜を実施する。

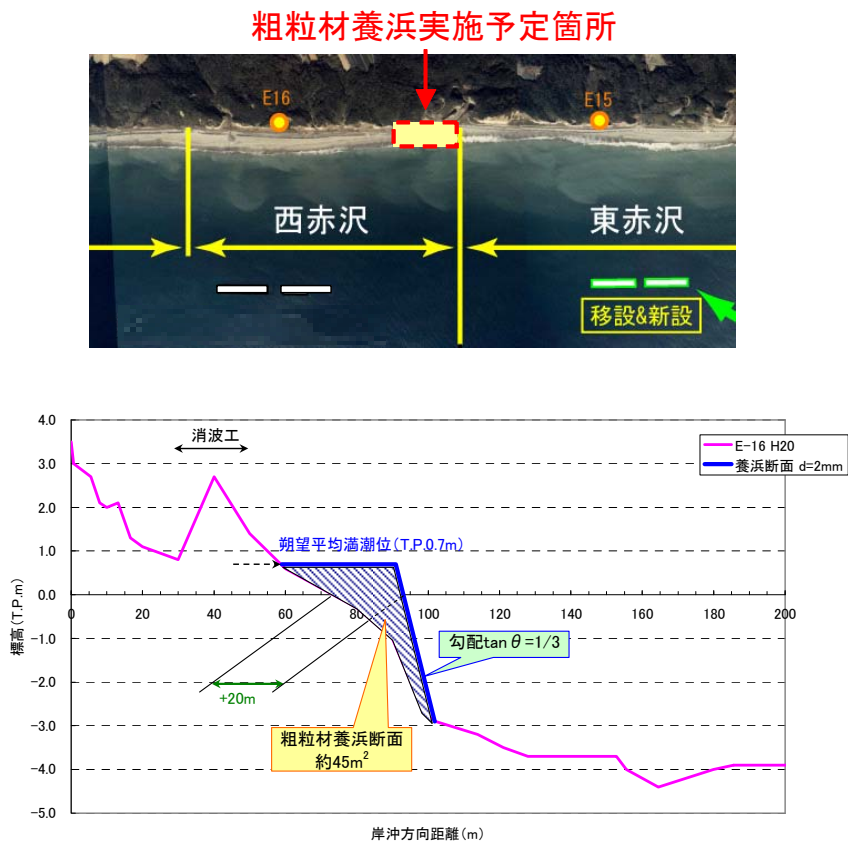


図 4.8 追加対策（粗粒材養浜の局所対策案）

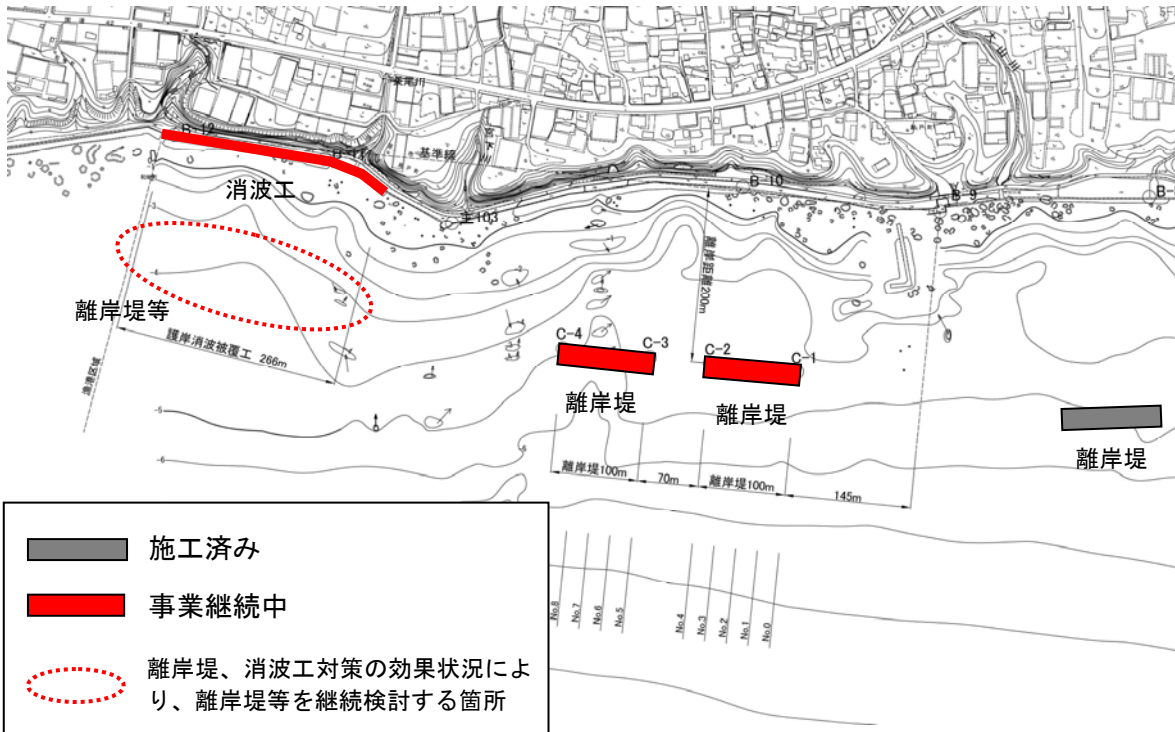
### 4.3 赤羽根漁港西側の保全対策計画

赤羽根漁港の西側海岸では、護岸整備などに伴う漂砂の減少、また赤羽根漁港防波堤の延伸整備による漂砂の遮断によって、1960年代以降において著しい侵食が生じている。

このことから、当海岸では侵食対策事業として昭和57年度より離岸堤の整備が進められ現在も継続している状況である。

現在は離岸堤整備箇所については砂浜が回復傾向、未整備箇所は侵食傾向にある。赤羽根漁港防波堤延伸により下手が侵食した。今後、土砂供給はある程度期待できるが赤羽根漁港防波堤延伸以前のような土砂供給量は見込めなく、直接に波浪の影響が強いため、離岸堤と消波工により対策を実施する。

赤羽根漁港西側の離岸堤及び消波工の計画を図4.9に示す。



H21 年度現在

図 4.9 赤羽根漁港西側の対策

## 5. モニタリング計画

渥美半島表浜海岸の海岸保全を行っていく上で継続的なモニタリングが必要となる。モニタリングの目的および必要なモニタリング項目について表 5.1 に示す。

なお、対策効果及び環境影響を評価するうえで、以下の項目について定期的かつ恒常的にモニタリングすることが望ましいが、限られた予算の中で優先順位を付けて柔軟にモニタリングしていくものとする。(当面、グレーで塗りつぶした項目を優先的に実施していく。)

表 5.1 モニタリングの目的と項目

		目的	調査項目	実施場所	頻度等	
関係機関との調整	海岸法の遵守 (合意形成)	地域住民との合意形成		—	施工前	
		漁業者との調整 (シラス漁)		—	施工前	
評価内容	対策効果評価 (投入土砂の動態)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・養浜の効果の把握</li> <li>・海浜(断面・砂浜幅)の経年変化の把握</li> <li>・養浜効果の精度検証</li> <li>・海浜の短期的変動の把握</li> </ul>	深浅測量	<ul style="list-style-type: none"> <li>・渥美半島表浜海岸全域を対象</li> <li>(ただし、養浜土砂採取地点および投入地点を密に実施)</li> </ul>	1~3年に1回程度実施	
			空中写真	<ul style="list-style-type: none"> <li>・渥美半島表浜海岸全域を対象</li> </ul>	2~3年に1回程度	
			定点写真	<ul style="list-style-type: none"> <li>・養浜実施箇所(西赤沢地区周辺)を対象</li> </ul>	1枚以上/日 (豊橋技術科学大学との連携により実施予定)	
	環境影響評価 (養浜による海域への環境影響)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・養浜実施前後の底質(粒径)の変化を把握</li> </ul>	底質調査	<ul style="list-style-type: none"> <li>・表浜海岸全域の汀線際(49地点)</li> </ul>	水深毎(19測線) 5年に1回程度	
			<ul style="list-style-type: none"> <li>養浜が海域や漁業に与える影響の把握</li> <li>・地形変化</li> <li>・水底質の悪化</li> <li>・砂層厚および基盤露出位置</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>深浅測量</li> <li>底質調査</li> </ul>	養浜実施区域	養浜施工前後3年程度
			<ul style="list-style-type: none"> <li>養浜が海域や漁業に与える影響の把握</li> <li>・陸上植物</li> <li>・水中の魚類、動植物</li> <li>・底生生物</li> <li>・他</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>水質調査</li> </ul>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>海浜植物調査</li> <li>水中状況調査</li> <li>底生生物調査</li> <li>魚類調査</li> <li>魚卵・稚仔魚調査</li> </ul>					

## 6. 順応的管理の重要性

海岸の土砂に関わる問題に対して管理していくためには、土砂移動の不確実性により当初の計画では想定していなかった事態に陥ることをあらかじめ考慮するとともに、事業の実施後も土砂の変動とそれに伴う環境の変化や社会的背景の変化に対応し、必要であれば計画の修正も検討する「順応的管理」の適用が不可欠である。

ここでいう「順応的管理」とは、PDCA サイクルによって、対策の実施による土砂移動への効果・影響を把握しながら、異常気象や土砂の連続性を阻害する人的行為等に対して順応的に対策を実施することをいう。

以下に示す評価項目について逐次チェックを行い、必要に応じて学識者等と連携を図り、異常等と判断される事項が発生した場合に計画を見直すこととする。

### 【評価項目】

- ・汀線変化（空中写真、深浅測量、定点写真）
- ・粒度構成の変化
- ・海岸保全施設の被災
- ・ウミガメへの影響
- ・シラス等の漁業への影響

## 7. 愛知県の整備計画の概要

表 7.1 整備対象区域の整備内容整理表

行政区分	海岸名地区名	区域番号	施設番号	配置		主な施設の 種類	受益地域		整備の概要	特記事項			
				区域	規模		地域	状況		環境面	利用面		
					整備対象区域 延長 (m)							代表堤防高 (m)	
豊橋市	東細谷・細谷・小島地区 二川漁港海岸	⑨	1	東細谷 細谷 小島	3,500	T.P.+4.88m	緩傾斜 護岸	東細谷 細谷 小島	海岸林 農用地	アカウミガメの産卵地が回復するように既存消波堤の改良を行う。	アカウミガメの産卵地、海浜植生と海岸景観の保全に配慮する	サーフィンなどのレクリエーション利用や既設の利便施設に配慮する	
	高塚・寺沢地区 豊橋海岸	⑩	2	高塚	900	T.P.-0.6m～ T.P.+0.3m	潜堤	高塚	海岸林 農用地	砂浜の侵食防止と回復を図るため、沿岸漂砂に配慮しながら、砂浜、海食崖などの自然景観に配慮した潜堤の設置及び養浜(サンドリサイクル)等を行う。	アカウミガメの産卵地、海浜植生と海岸景観の保全に配慮する	サーフィンなどのレクリエーション利用や既設の利便施設に配慮する	
	高豊地区 高豊漁港海岸	⑪	3	伊古部 東赤沢	3,000	T.P.-0.6m～ T.P.+0.3m	潜堤	伊古部 東赤沢	海岸林 農用地				
	大草・東赤沢地区 田原・豊橋海岸		4	西赤沢 城下	2,000	T.P.-0.6m～ T.P.+0.3m	潜堤 養浜	西赤沢 城下	海岸林 農用地				
田原市	百々南神戸(谷ノ口)大草 田原・豊橋海岸	⑫	5 6 7	百々 南神戸 (谷ノ口) 大草	8,600	T.P.-0.6m～ T.P.+0.3m	潜堤	百々 南神戸 (谷ノ口) 大草	海岸林 農用地	利便施設の整備予定箇所において、砂浜の侵食防止と回復と利用促進を図るため、沿岸漂砂に配慮しながら、砂浜、海食崖などの自然景観にも配慮した潜堤の設置を行う。	海食崖を中心とした海岸景観の保全に配慮する	サーフィンなどのレクリエーション利用、自然体験学習の推進、計画している利便施設の整備推進に配慮する	
田原市(旧赤羽根町)	赤羽根地区 赤羽根漁港海岸		⑬	8	高松	2,200	T.P.-0.6m～ T.P.+0.3m	潜堤	高松 一色	海岸林 農用地	砂浜の侵食防止と回復を図るため、沿岸漂砂に配慮しながら、砂浜、海食崖などの自然景観にも配慮した潜堤の設置を行う。	アカウミガメの産卵地、海浜植生と一色の磯の保全に配慮する	サーフィンなどのレクリエーション利用に配慮する
			⑭	9	赤羽根	1,000	—	緑地	赤羽根	海岸林 住宅地 農用地	活発な海岸利用に配慮し、緑地の整備を行う。	アカウミガメの産卵地、海浜植生の保全に配慮する	
		⑮	10 11	池尻 若見 越戸	4,300	T.P.+2.9m	離岸堤 消波工 養浜	池尻 若見 越戸	海岸林 住宅地 農用地	砂浜の侵食防止と回復を図るため、沿岸漂砂に配慮しながら、離岸堤、消波工の設置及びサンドパイパス等を行う。	—		
田原市(旧渥美町)	日出・和地区 渥美海岸	⑯	12	堀切 日出	5,400	T.P.-2.0m	人工 リーフ	堀切 日出	海岸林 住宅地 農用地	砂浜の侵食防止と回復と利便施設の利用促進を図るため、沿岸漂砂に配慮しながら、砂浜などの自然景観にも配慮した人工リーフの設置を行う。	アカウミガメの産卵地、海浜植生と日出の石門、恋路が浜などの海岸景観の保全に配慮する	渥美半島の観光資源を活かしたレクリエーション利用、釣り、既設の利便施設に配慮する	
	伊良湖・日出地区 渥美海岸		13	伊良湖	1,900	T.P.-2.0m	人工 リーフ	伊良湖	海岸林 住宅地				








### エリア区分の凡例

 砂浜保全回復・施設整備エリア  
(保全施設の整備等による砂浜の回復が中心となるエリア)

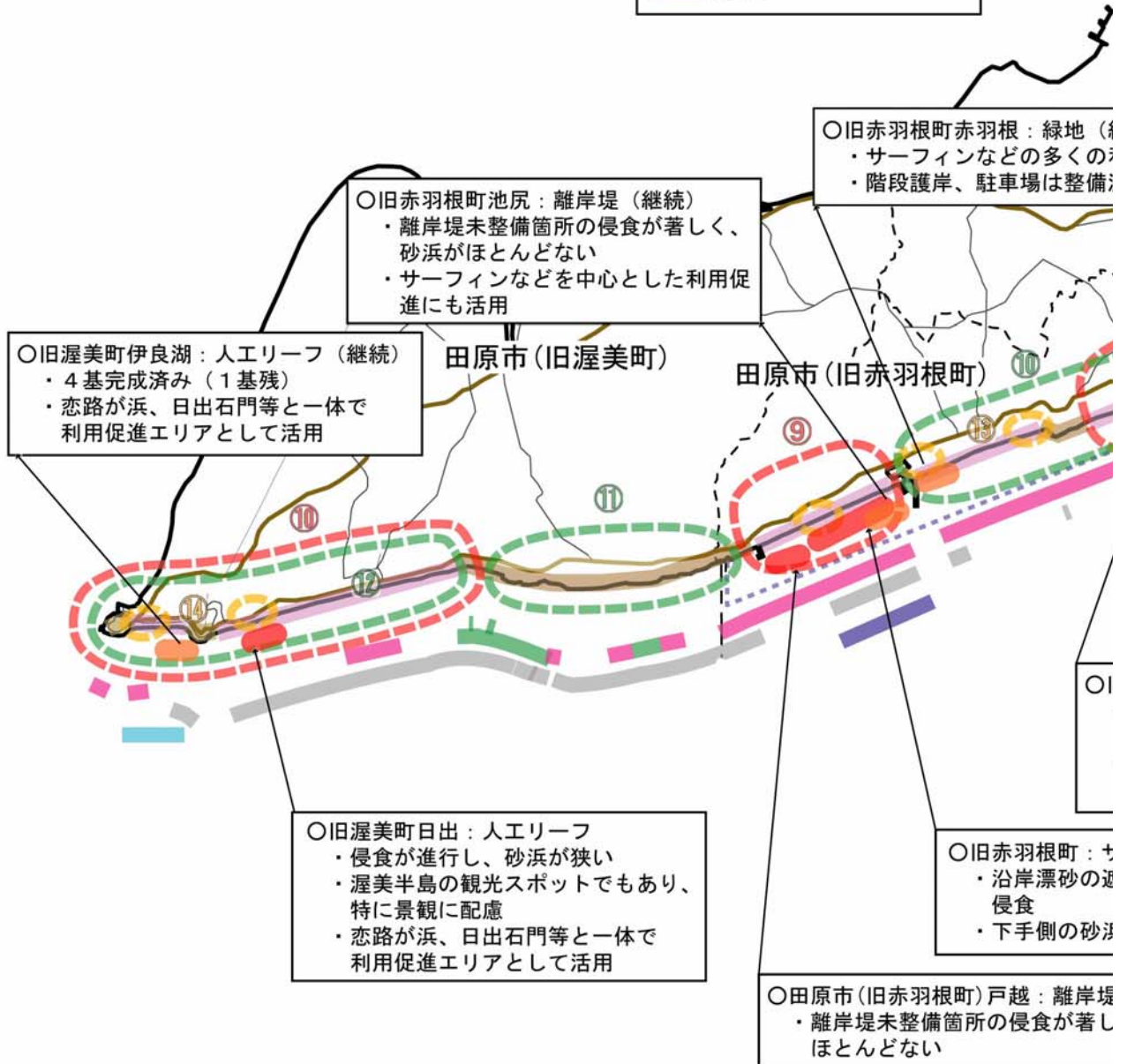
 環境保全重視エリア  
(環境保全が中心となるエリア)

 利用促進エリア  
(利用が中心となるエリア)

 新規計画  
 継続  
施設整備等計画箇所

### 凡例

	傾斜護岸 (直立護岸含む)
	消波堤・消波工
	離岸堤
	人工リーフ
	治山事業 (防潮工)
	岩礁
	砂浜



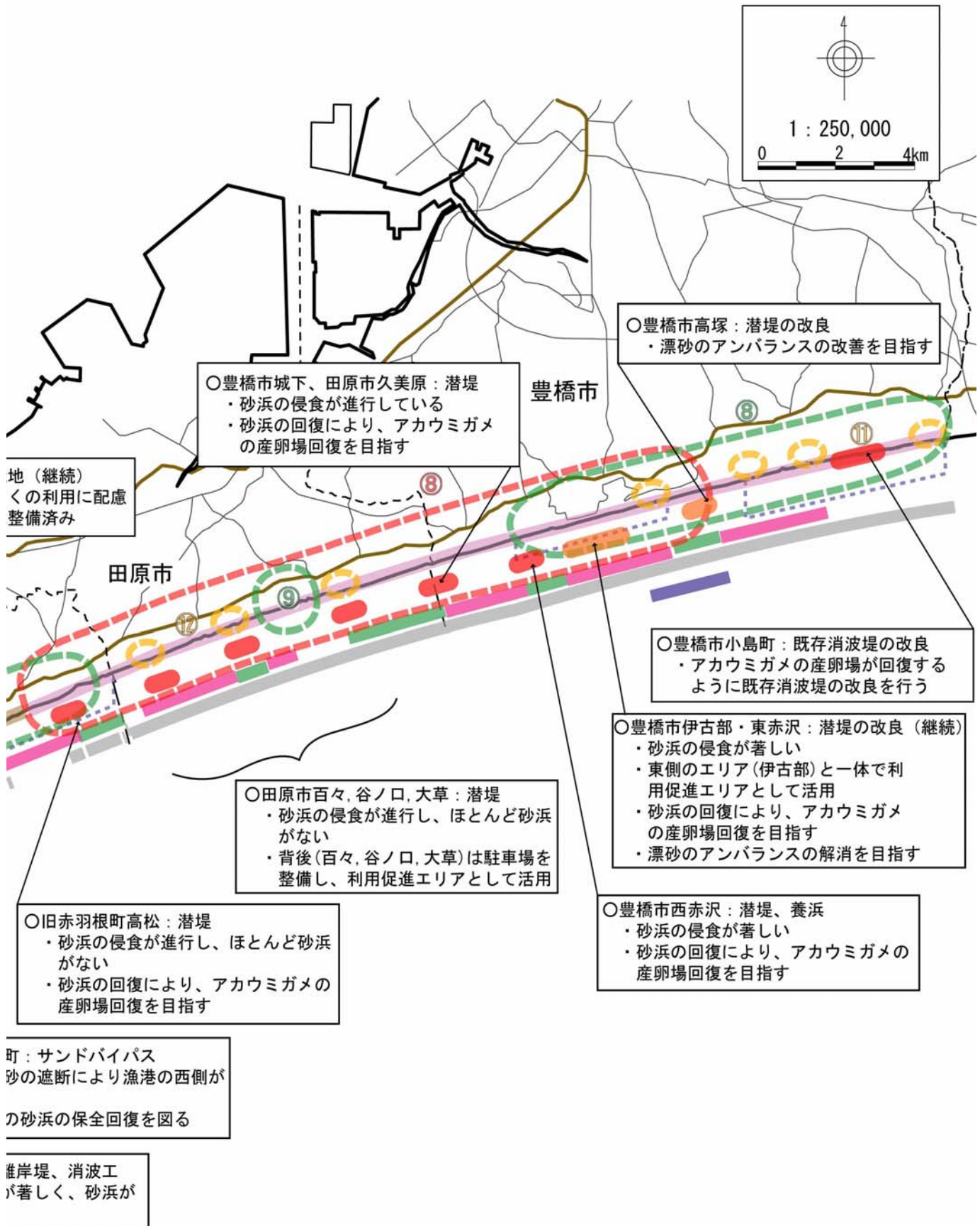
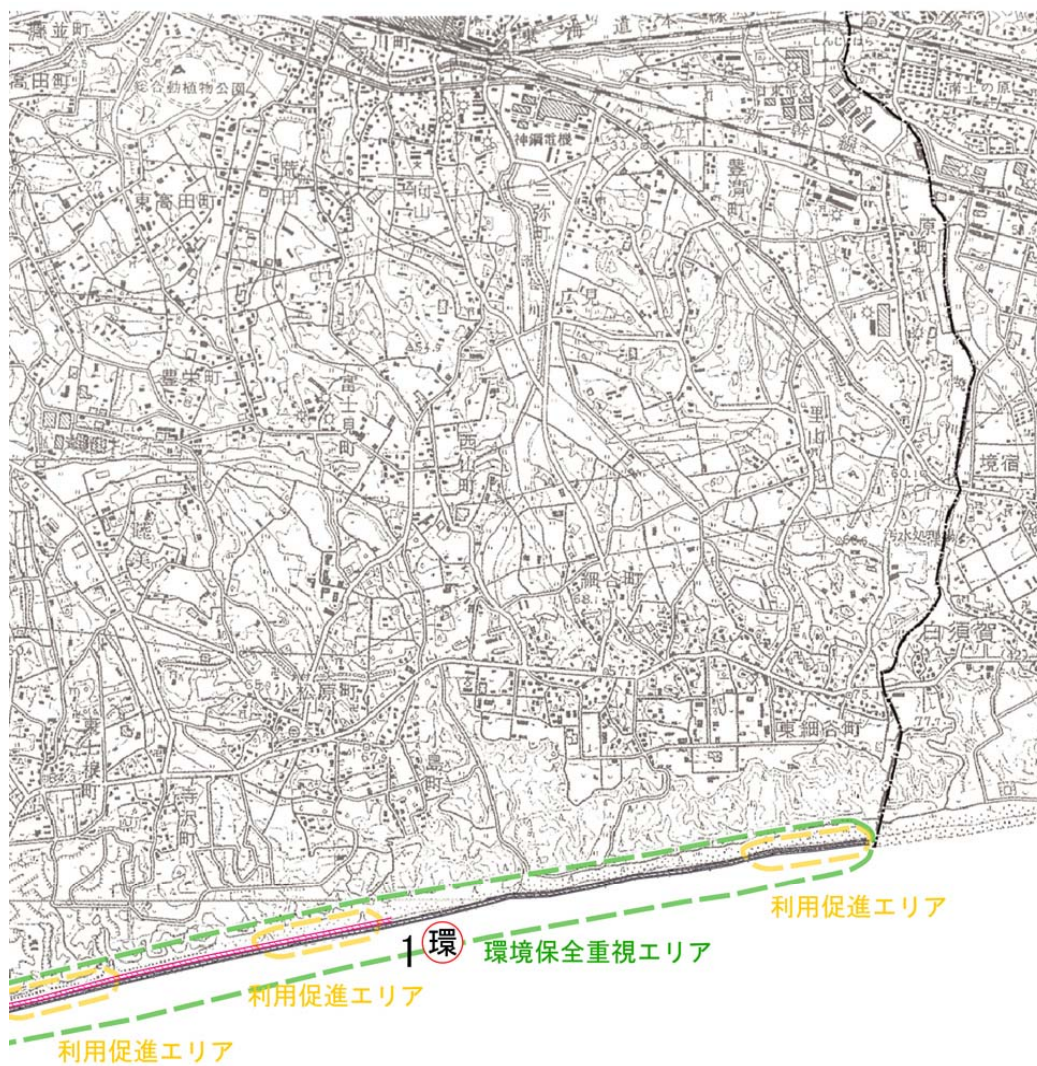


図 7.1 エリア区分と概略の施設整備の箇所









凡例

- 既設保全施設**
- 傾斜護岸・直立護岸
  - 消波堤・消波工
  - 離岸堤
  - 人工リーフ
  - 治山事業
- エリア区分と整備の方向**
- 砂浜回復・施設整備エリア  
(保全施設の整備等による砂浜の回復が中心となるエリア)
  - 環境保全重視エリア  
(環境保全が中心となるエリア)
  - 利用促進エリア  
(利用が中心となるエリア)
- 計画保全施設の種類の**
- 離岸堤
  - 潜堤 (人工リーフを含む)
  - サンドバイパス
  - 緑地
  - 消波工
  - 養浜・サンドリサイクル
  - 既存消波堤改良

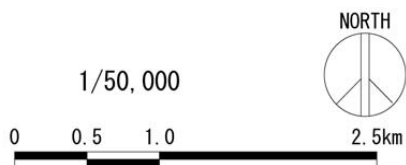
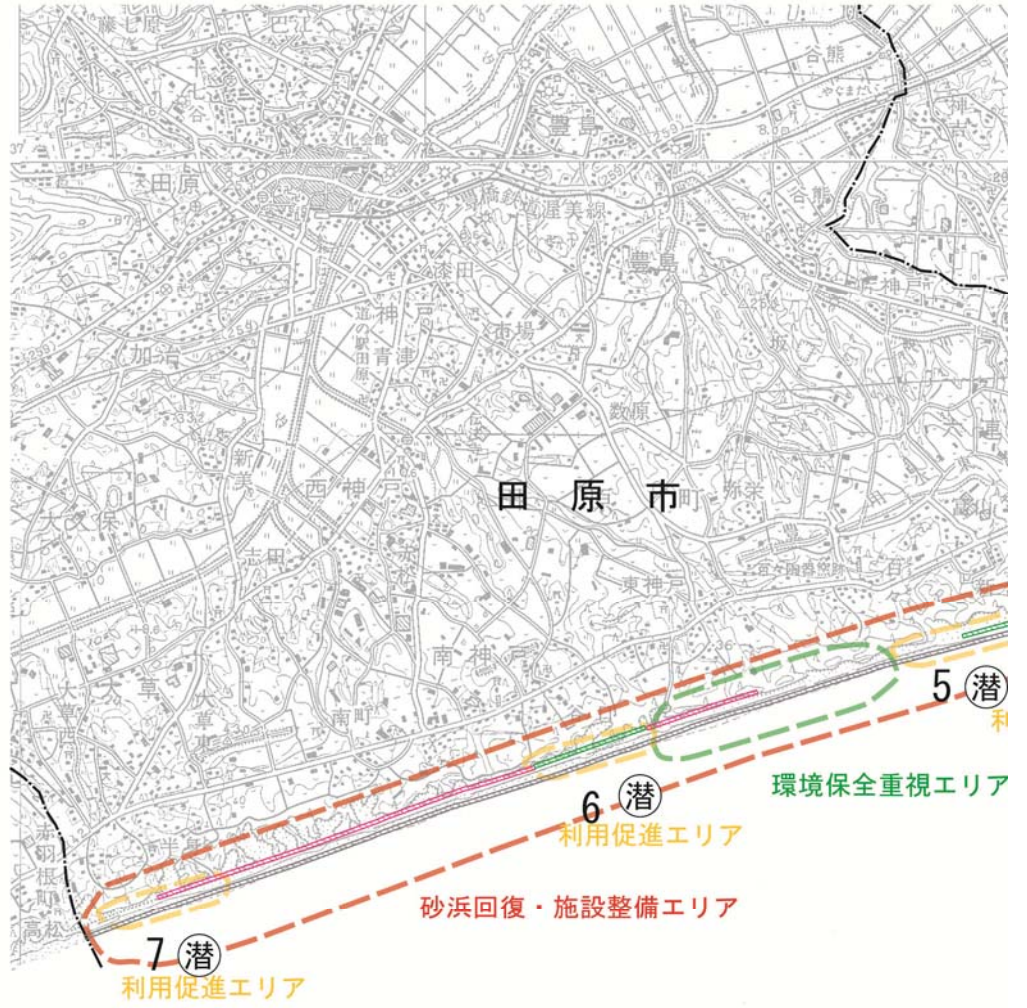


図 7.2(1) 整備計画図 (豊橋市)







潜  
利用促進エリア

リア

凡例

既設保全施設	
	傾斜護岸・直立護岸
	消波堤・消波工
	離岸堤
	人工リーフ
	治山事業
エリア区分と整備の方向	
	砂浜回復・施設整備エリア (保全施設の整備等による砂浜の回復が中心となるエリア)
	環境保全重視エリア (環境保全が中心となるエリア)
	利用促進エリア (利用が中心となるエリア)
計画保全施設の種類の凡例	
	離岸堤
	潜堤 (人工リーフを含む)
	サンドバイパス
	緑地
	消波工
	養浜・サンドリサイクル
	既存消波堤改良

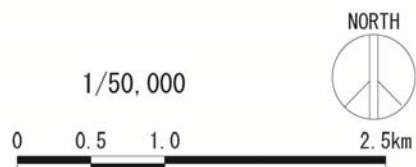
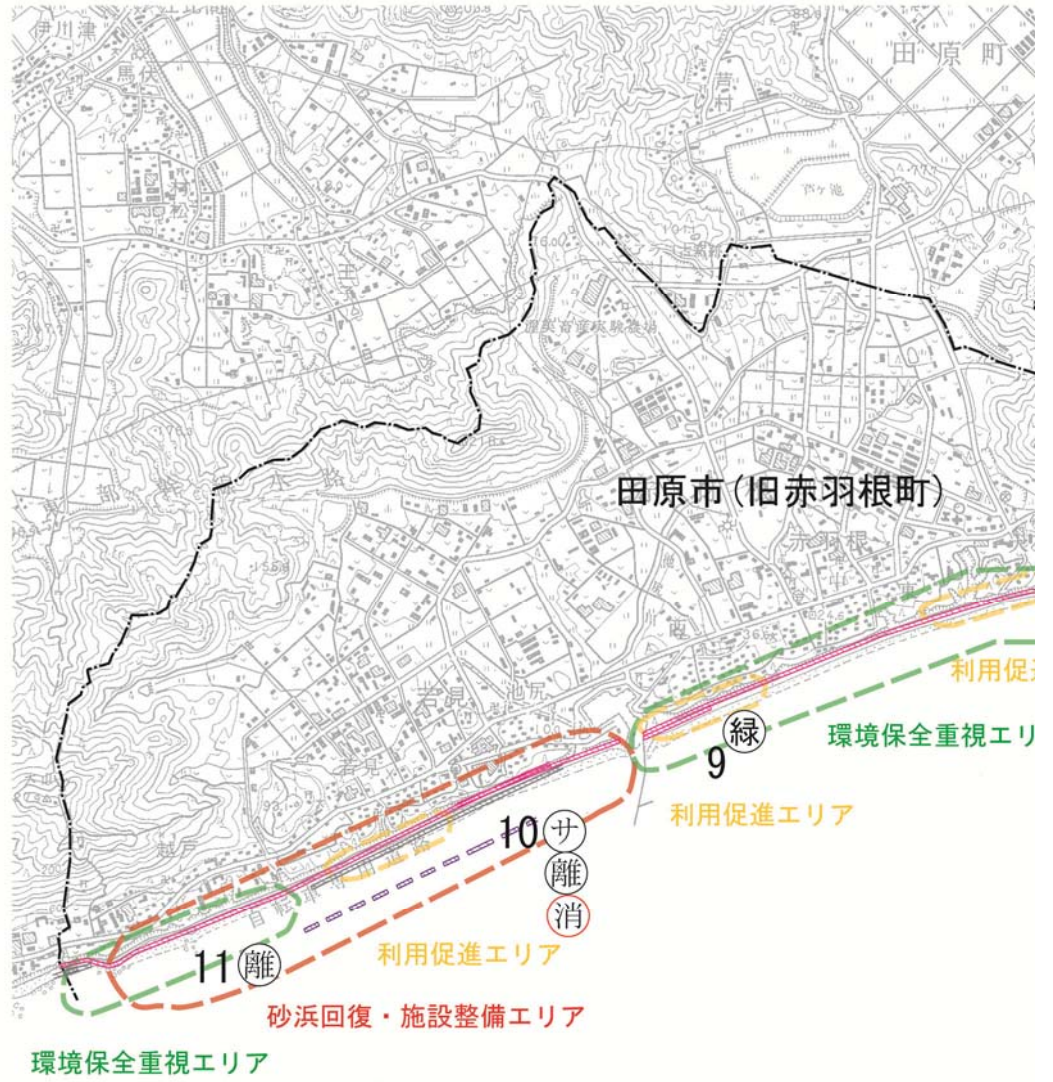


図 7.2(2) 整備計画図 (田原市)







凡例

既設保全施設	
	傾斜護岸・直立護岸
	消波堤・消波工
	離岸堤
	人工リーフ
	治山事業
エリア区分と整備の方向	
	砂浜回復・施設整備エリア (保全施設の整備等による砂浜の回復が中心となるエリア)
	環境保全重視エリア (環境保全が中心となるエリア)
	利用促進エリア (利用が中心となるエリア)
計画保全施設の種類の	
⑧	離岸堤
⑨	潜堤 (人工リーフを含む)
⑩	サンドバイパス
⑪	緑地
⑫	消波工
⑬	養浜・サンドリサイクル
⑭	既存消波堤改良

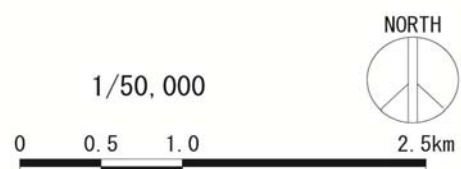
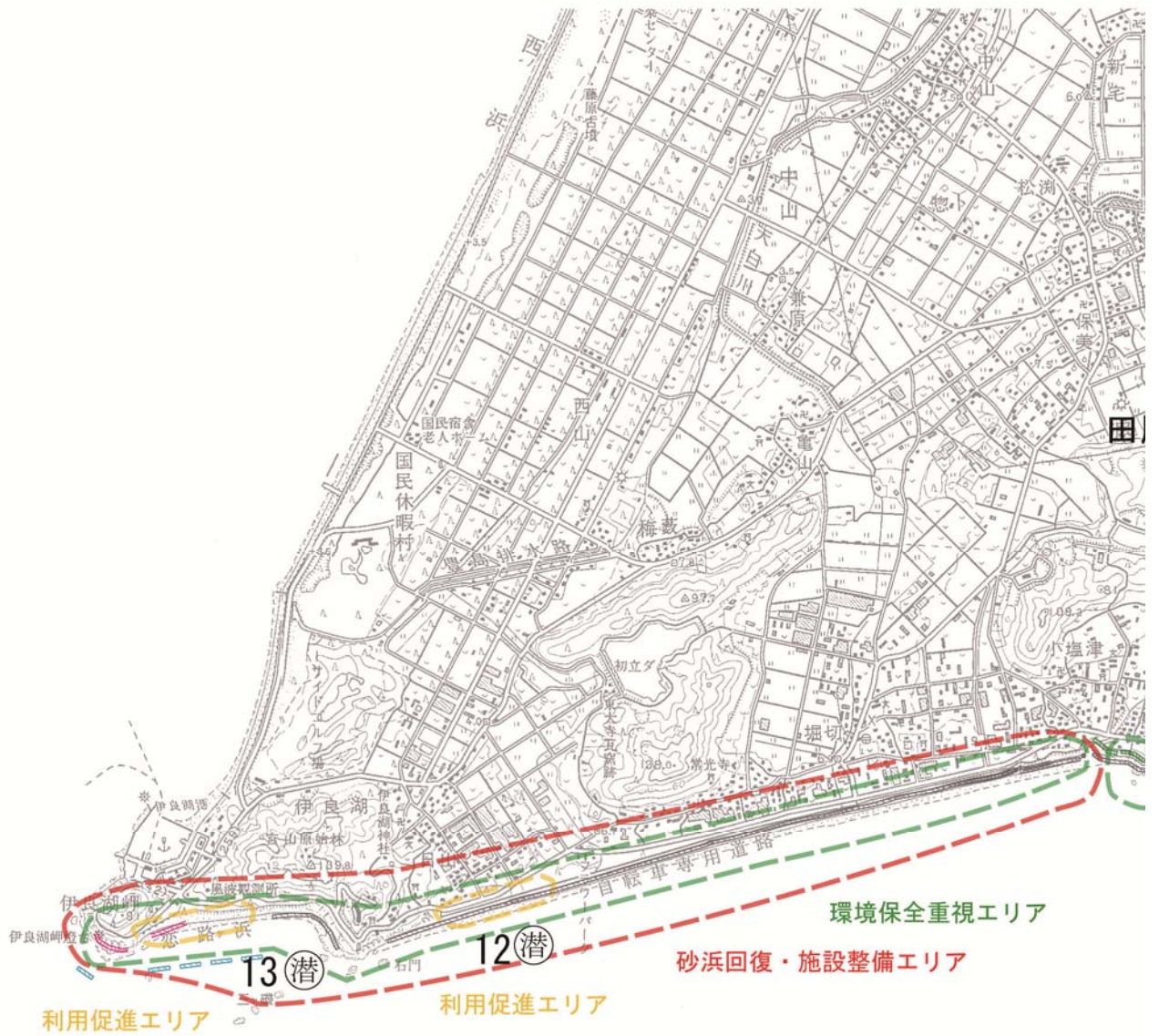


図 7.2(3) 整備計画図 (田原市)





田原市(旧渥美町)

環境保全重視エリア

凡例

既設保全施設	
	傾斜護岸・直立護岸
	消波堤・消波工
	離岸堤
	人工リーフ
	治山事業
エリア区分と整備の方向	
	砂浜回復・施設整備エリア (保全施設の整備等による砂浜の回復が中心となるエリア)
	環境保全重視エリア (環境保全が中心となるエリア)
	利用促進エリア (利用が中心となるエリア)
計画保全施設の種類の	
①	離岸堤
②	潜堤 (人工リーフを含む)
③	サンドバイパス
④	緑地
⑤	消波工
⑥	養浜・サンドリサイクル
⑦	既存消波堤改良

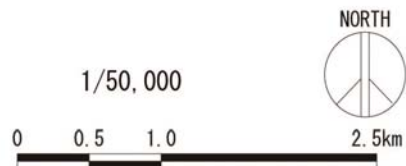


図 7.2(4) 整備計画図 (田原市)