資料２

三保松原の海岸における景観改善対策
モニタリング計画
（案）

平成 28 年　月

静　岡　県

目　次

1. 海岸の概要 1-1
1.1 海岸の概要 1-1
1.2 対策の経緯 1-4
2. 技術会議での検討経緯 2-1
2.1 三保松原白砂青松保全技術会議設立の背景 2-1
2.2 目指すべき姿 2-2
2.3 短期対策の検討 2-4
2.4 短期対策 2-7
2.5 景観改善対策の内容 2-8
2.6 モニタリングと順応的な対応 2-9
2.7 実効性の確保 2-10
3. 現在のモニタリング 3-1
3.1 現在のモニタリング項目と実施状況 3-1
3.2 現在の防護効果の評価手法 3-8
3.2.1 評価項目 3-8
3.2.2 評価方法 3-11
3.3 現在の防護効果の評価（平成 26 年度の砂浜幅、越波流量の状況） 3-12
3.4 モニタリング結果による養浜実施計画 3-14
4. モニタリング計画 4-1
4.1 モニタリングの目的 4-1
4.2 モニタリング項目 4-2
4.2.1 防護 4-3
4.2.2 景観 4-12
4.2.3 施設 4-17
4.2.4 利用・環境 4-27
4.2.5 長期目標実現 4-32
4.3 モニタリング計画の推進体制 4-39
4.3.1 推進体制 4-39
4.3.2 留意事項 4-40
4.4 実施工程（ロードマップ） 4-41

1. 海岸の概要

1.1 海岸の概要

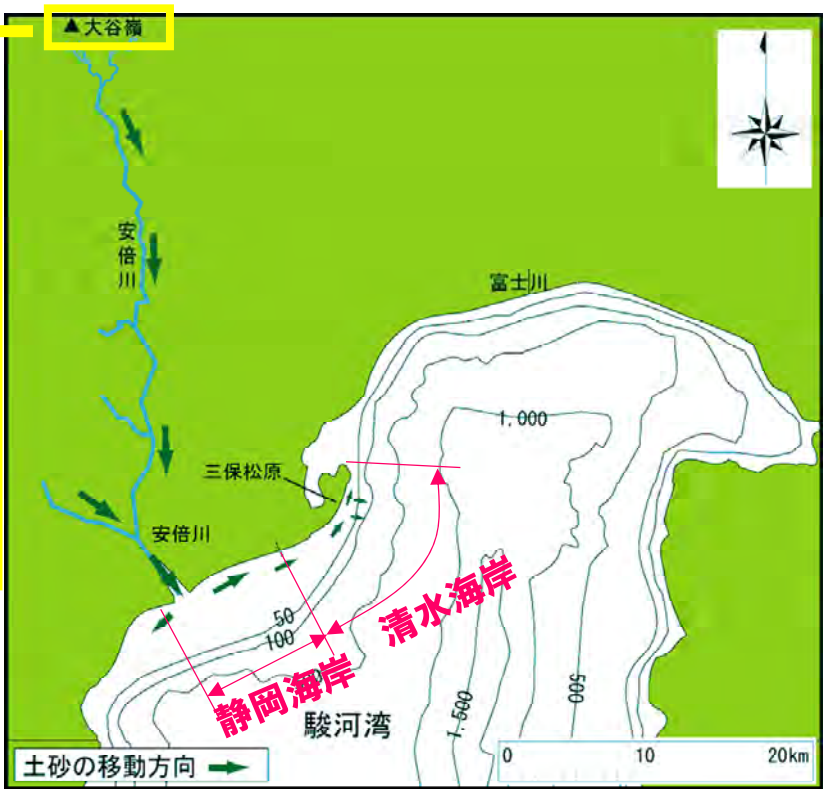
(1) 成り立ち

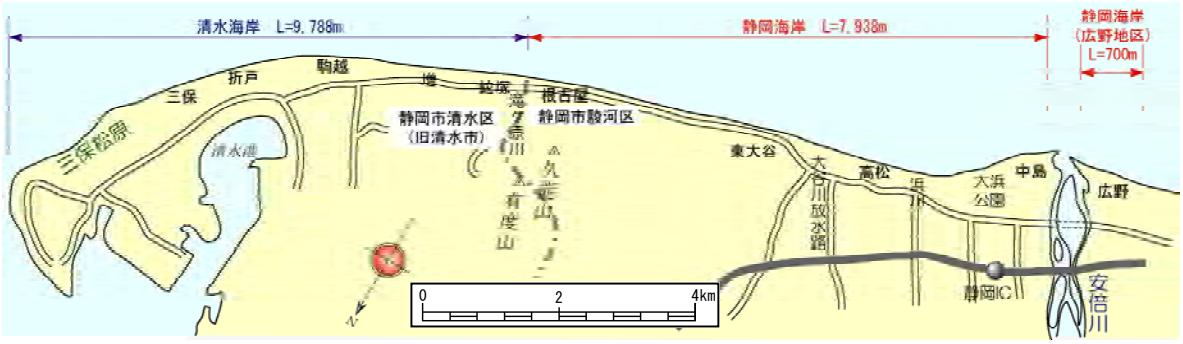
安倍川～三保半島間の約 18km のうち、旧静岡市域を「静岡海岸」、旧清水市域を「清水海岸」と呼ぶ。

安倍川は大谷崩れに代表される崩壊地を抱える、土砂供給が豊富な河川である。

三保松原が位置する三保半島は、過酷な波浪・潮流に晒される厳しい海象条件下において、安倍川からの豊富な土砂供給により形成された典型的な砂嘴地形であり、土砂が安定的に供給され続けることにより砂浜が維持されてきた。

↑大谷崩れ



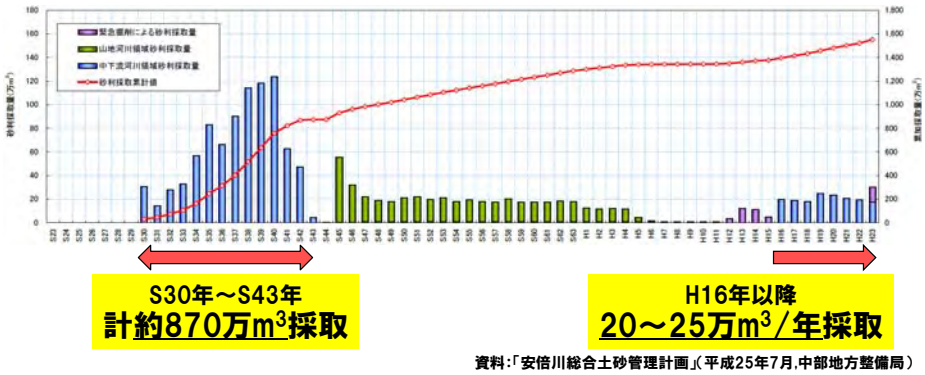


図－ 1.1 海岸位置図

(2)　海岸侵食の経緯

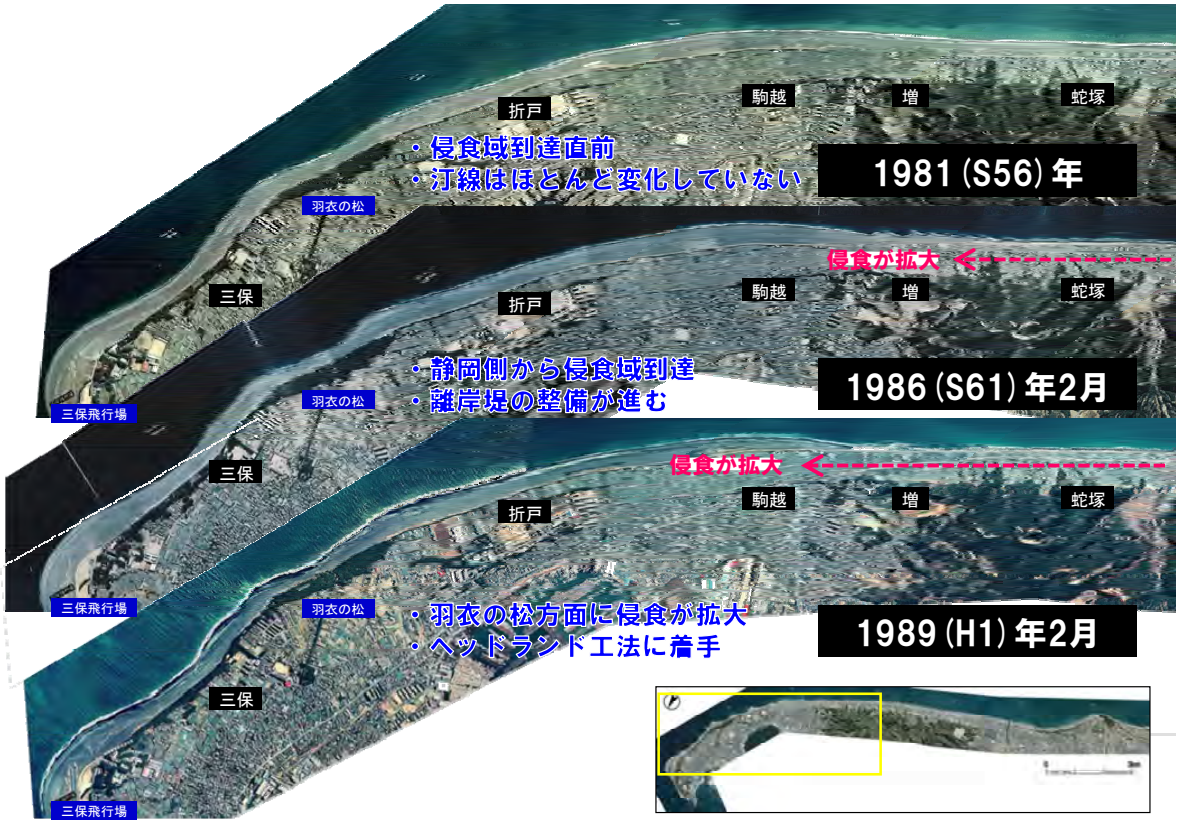
昭和 30 年代（1950 年代）に安倍川で行われた大量の砂利採取を契機として、海岸への土砂供給が減少したことから発生した海岸侵食は、安倍川の河口付近から北東側に急速に拡大した。昭和 50 年代には、静岡海岸（静岡市駿河区）全域の砂浜がほぼ消失し、毎年のように護岸や背後の国道が波に削り取られる事態となった。

安倍川での大規模な砂利採取が昭和 43 年に禁止されて以降、安倍川河口から砂浜の回復が進んでいるが、侵食の速度は衰えることなく進み、昭和 60 年代には三保松原の手前に達した。このままでは「羽衣の松」の流出も危惧されたことから、静岡県は砂浜の保全と越波被害の防止を目的とした「高潮対策事業」に着手した。



図－ 1.2　安倍川における砂利採取量の経年変化

図－ 1.3　侵食に伴う災害の変遷



図－ 1.4　航空写真による海岸線の変遷（清水海岸）

1.2　対策の経緯

清水海岸では、海岸侵食や背後地への越波被害を防ぐために、L型突堤・離岸堤型ヘッドランド・離岸堤・消波堤などの海岸保全施設の整備を完了し、現在は人工的に砂を補給することにより砂浜の維持・回復を図る養浜を継続的に実施している。

・対策に着手して 20 年以上が経過し、対策前の越波による護岸や背後の被災等（静岡海岸～清水海岸の蛇塚・増地区）は発生していない。
・定期的なモニタリングによる養浜量の見直し等、現場状況に応じた対策の見直しを随時行い、必要最小限の砂浜幅（必要砂浜幅）の確保に努めている。

	必要砂浜幅	現況砂浜幅	状況
離岸堤区間	60m	20-50m	必要浜幅に満たないが、回復傾向にある。消波工を併用。
ﾍｯﾄﾞﾗﾝﾄﾞ区間	60m	60m 以上 （ﾍｯﾄﾞﾗﾝﾄﾞ下手 30-50m）	局所的な狭小箇所は、養浜、根固工などで対応。
消波堤区間	80m	80m 以上 （１号消波堤下手 50m）	局所的な狭小箇所は、養浜、根固工などで対応。

【海岸保全の経緯】

表－ 1.1　清水海岸における海岸保全の経緯

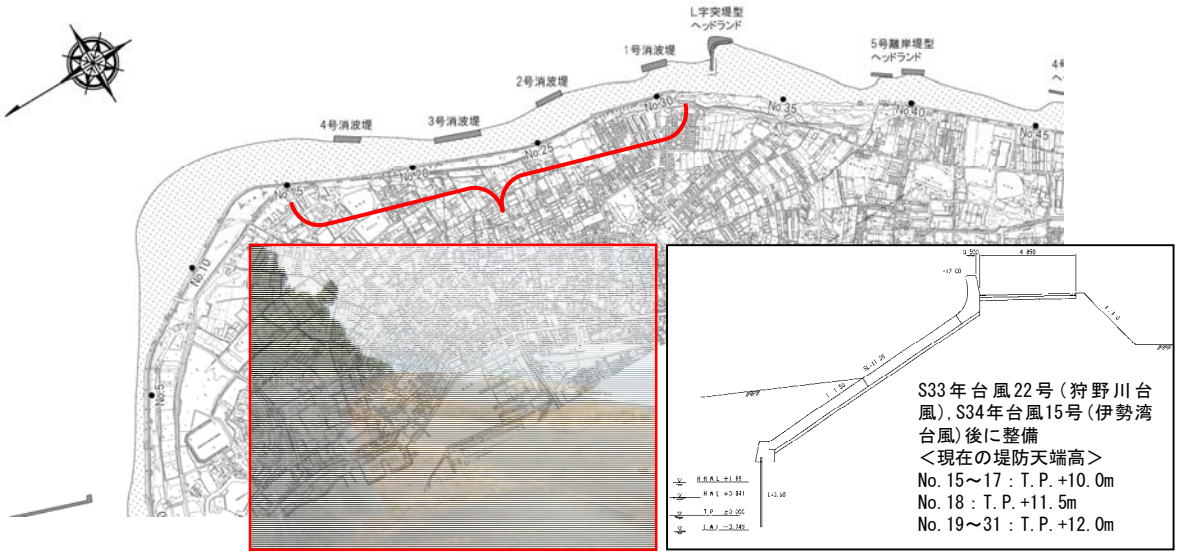
（太字が三保消波堤区間に関する事項）

原風景	安倍川から供給される豊富な土砂により形成される 100m 以上の幅の砂浜
昭和 30 年代	安倍川における過剰な砂利採取
昭和 40 年代	安倍川河口付近に侵食が現れ始め、この侵食は東側に向かって急速に拡大
昭和 50 年代	侵食の進行（静岡海岸の砂浜消失）は予想以上で、静岡海岸の護岸やその背後の道路の被災が頻発。護岸の復旧や消波工の整備が進み、昭和 50 年代半ばから、来襲する波浪を低減し背後地への越波被害を防ぐ離岸堤を整備（55 基：S48～H17）。
昭和 60 年代	侵食域が清水海岸にまでおよぶ（増・蛇塚地区　離岸堤設置　19 基：S58～H17）。三保の松原の消失の危機。
平成元年	砂浜が残る清水海岸では、“名勝　三保の松原”の景観、施設設置による影響に配慮し、漂砂を流し砂浜を維持していく離岸堤型ヘッドランド（5 基：H1～11）による侵食対策を開始。
平成 6 年	学識者・地元関係者・清水市（当時）・静岡県で構成する「清水海岸白砂青松保全検討委員会」において、景観に配慮したＬ型突堤（H9～12）による侵食対策を決定。
平成 7 年	**Ｌ型突堤下手側の侵食防止のため、先行して消波堤を設置（4 基：H7～8）を開始。**
平成 11 年	海岸法改正。防護、環境、利用の調和の取れた海岸保全へ。 設置した施設の効果と合わせて背後地の被害を防止する最低限の砂浜を確保することを目的として、『安倍川総合土砂管理』と連携したヘッドランド区間への養浜（サンドバイパス 5 万 m^3/年）を本格的に開始。
平成 14 年	『駿河湾沿岸海岸保全基本計画』策定。
平成 18 年	「清水海岸侵食対策検討委員会」（以降、検討委員会）において、 ・安倍川からのサンドバイパス（5万m^3/年）を継続し、浜幅が狭い区間への越波対応（ヘッドランドの延伸、消波堤改良（H20））、護岸前面の洗掘を防ぐ根固工（H18,19）を計画 ・清水海岸に向かう砂浜回復域進行の促進（安倍川からのサンドバイパス　2 万 m^3/年：H19～）、三保飛行場前の堆積土砂を活用したサンドリサイクル（2 万 m^3/年：H19～）導入による事業の効率化を計画。
平成 22 年	清水海岸の高潮対策事業について、今後の対策のあり方を検討するため、検討委員会※を計3回開催し、清水海岸の現状と課題を明らかにしつつ、防護目標達成のために必要な対策の見直しを行った。（※平成23年度以降、毎年の開催が決定） ・安倍川からのサンドバイパス（5万m^3/年）を増量（8万m^3/年）し、浜幅が狭い箇所の緊急対応（消波堤）、**護岸前面の洗掘を防ぐ根固工（消波堤区間H23～）**を計画。 **・三保飛行場前の堆積土砂を活用したサンドリサイクル（3 万 m^3/年：H23～）を本格的に開始。**
平成 23 年 平成 24 年	前年度の見直し計画に基づく対策を実施。 ・安倍川からのサンドバイパス（8万m^3/年）、**堆積域からのサンドリサイクル（3万m^3/年）の実施**および消波堤（1基）、根固工（4基）を整備 検討委員会において、 養浜実施計画（実施箇所の優先順位・養浜方法）、三保灯台付近の越波対策等について検討
平成 25 年 平成 26 年	計画に基づく対策を実施（**サンドリサイクル3万m^3/年等**）。 **平成25年台風18号により被災した4号消波堤等の復旧を実施。** 平成25年6月に三保松原を構成資産に含む形で「富士山」が世界文化遺産登録リストへの記載が決定。登録を契機とし、**「三保松原白砂青松保全技術会議」による景観・防護が調和する景観改善の取り組みとして、三保地区の既設消波堤をＬ型突堤に置き換え、養浜5万m^3/年を基本とする対策案が決定。**

(1)　対策の概要　～堤防～

消波堤区間では現在、天端高 T.P.+10.0～12.0m の堤防が整備されている。

No.15～19（天端高 T.P.+10.0～12.0m）が昭和 33,34 年災、No.19～31（天端高 T.P.+12.0m）が昭和 41 年災による整備である。



平成22年11月26日撮影

図－ 1.5　堤防の整備状況

(2)　対策の概要　～離岸堤～

静岡海岸と清水海岸の一部（増・蛇塚地区）では、砂浜消失により頻発するようになった越波被害を軽減するため、離岸堤や消波工を連続的に整備した。

【離岸堤による対策】

汀線に平行する消波構造物を沖合いに設置したもので、消波効果と、背後への堆砂促進効果を併せ持つ。通常、施設と開口部の間隔を２：１とする。

○　離岸堤の開口幅を堤長の 1/2 として連続的に整備することにより越波防止効果を発揮

△　連続堤は開口幅が狭いため、景観面や利用面に及ぼす影響は大きい

静岡海岸55基：1977（S52）～2005（H17）年
清水海岸19基：1983（S58）～2005（H17）年

1981（S56）年（離岸堤整備前）

1995（H7）年（離岸堤整備後）

(3)　対策の概要　～ヘッドランド工法～

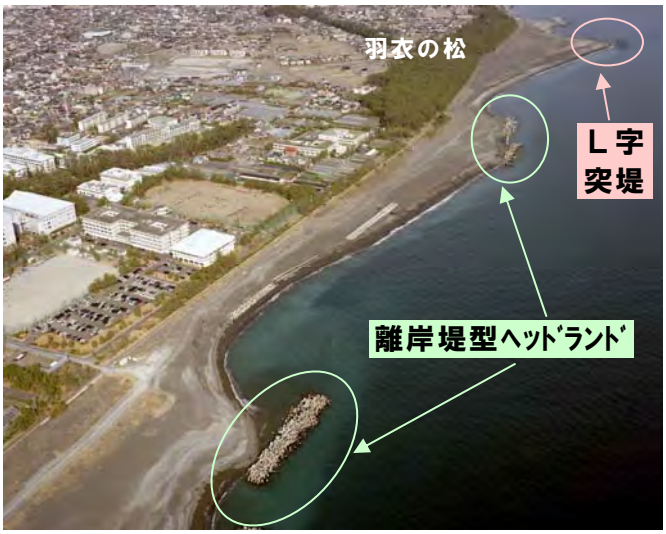
三保～駒越地区では、砂浜が残っている段階から、景観の保持と海岸利用を考慮しながら侵食を抑制する離岸堤型ヘッドランド（５基）と突堤型ヘッドランド（１基）を整備した。

【ヘッドランド工法による対策】

岬と岬の間に挟まれた砂浜が安定していることにヒントを得た工法

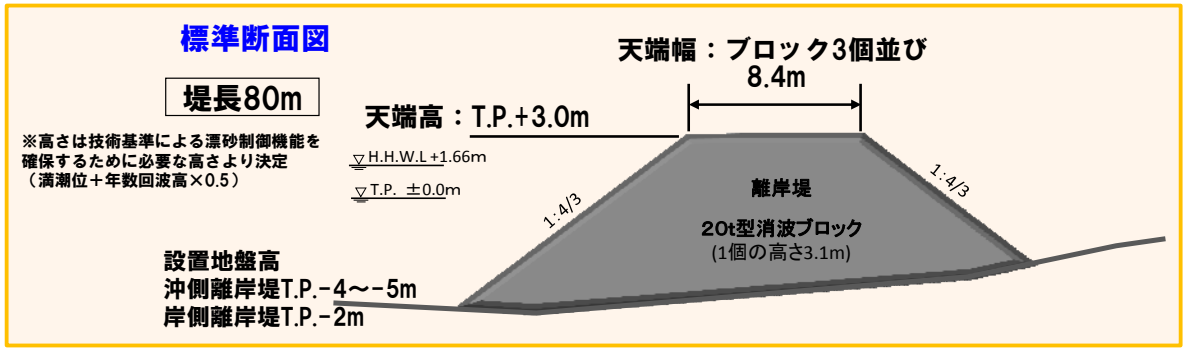
○　施設の間隔を 300m～500m 確保することができ、景観や海浜利用面で好ましい

△　離岸堤（連続堤）に比べて開口部が広く漂砂の捕捉力が弱いため、土砂収支の不足を補うための養浜を組み合わせて実施する必要がある



■■■■ 岬に該当する部分

離岸堤型5基：1989（H1）～1999（H11）年　、　突堤型1基　：1997（H9）～2000（H12）年



(4)　対策の概要　～Ｌ型突堤～

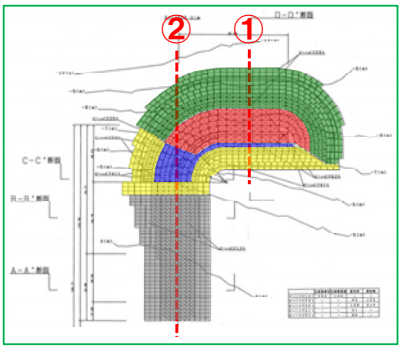
羽衣の松の東側については、離岸堤型に比べて漂砂の捕捉力が強いＬ型突堤を採用。

【Ｌ型突堤による対策】

- **強い漂砂捕捉力により東側の海底谷に漂砂が落ち込むことを食い止める**
- **低天端構造とすることが可能であるため、視覚的な影響を低減できる**
- **高波時に突堤の根元を波が遡上することにより、東側への土砂供給が可能**

○　低天端構造とすることができる

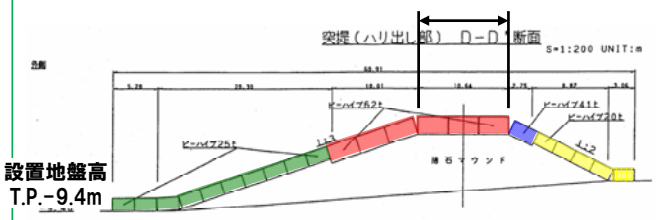
△　事業費が大きい砕波帯付近の構造物であり強い波力が作用する



被覆ブロック質量：
62t■,41t■,25t■,
20t■,12t■
（高さ1m程度）

①標準断面図

天端幅：被覆ブロック3列（10.6m）



天端高：
T.P.+1.5m

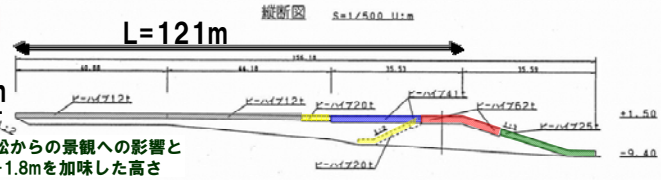
※高さは羽衣の松からの景観への影響と船舶から目視できる最小限の高さ

設置地盤高
T.P.-9.4m

②縦断図

L=121m

天端高：
T.P.+2.0m



※高さは羽衣の松からの景観への影響と時化時の遡上高+1.8mを加味した高さ

(5)　対策の概要　～消波堤～

Ｌ型突堤下手側では、沖合いへの構造物設置が困難であることから、侵食が到達する前に消波堤（４基）を汀線際に設置。

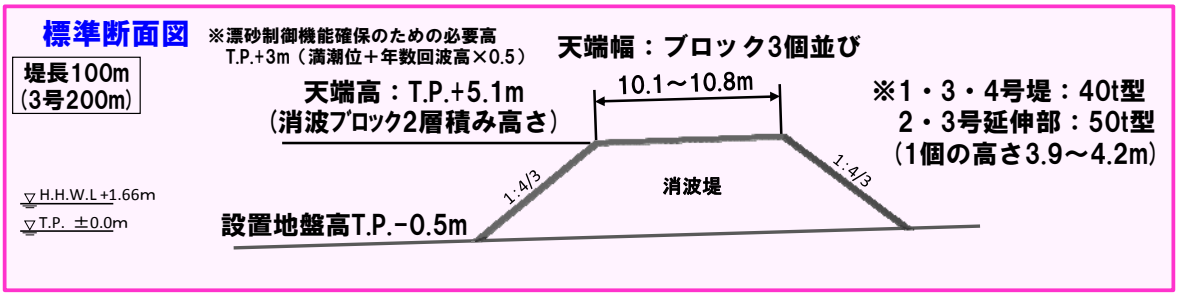
【消波堤による対策】

・前面に海底谷が広がり、海底勾配が急なため、沖合いに施設を設置することが困難

・汀線際に消波堤を等間隔に配置し、侵食の進行の抑制と最低限の砂浜確保を目指す

1997（H9）年2月　（設置直後：侵食域到達前）

2013（H25）年1月　（設置後16年：侵食域到達後）



(6)　対策の概要　～養浜～

清水海岸では、サンドバイパスとサンドリサイクルによる養浜を実施している。現計画は安倍川からのサンドバイパス８万㎥/年、サンドリサイクル３万㎥/年である。

【養浜による対策】

・サンドバイパスは土砂供給源である安倍川から海岸に砂を運び込む

・サンドリサイクルは土砂系の終端の三保半島の先端から、土砂を手前に戻す

(7)　現在の事業計画（平成 22 年度見直し）

平成 18 年度の事業計画の見直し以降、ヘッドランド区間と消波堤区間の侵食の進行等が顕在化しており、養浜量の増量等の他の対策を含めて再度最適案を検討し、海岸保全対策事業の見直しを行った。なお、事業終了時期は、サンドボディ促進養浜の改善（消波堤背後への投入から消波堤前面への投入に変更）により、サンドボディの進行が早まり、駒越地区に到達する平成 32 年頃に再度、事業計画の見直しを図る。

■ヘッドランド区間にサンドボディが到達するまでの期間（H23～H32）の計画内容
（到達後は見直しを図る）

	変更前	変更後
養浜	○7万m³/年 （安倍川土砂5万m³/年,飛行場前面2万m³/年） ↓ ・離岸堤区間（ｻﾝﾄﾞﾎﾞﾃﾞｨ促進）:2万 ・ﾍｯﾄﾞﾗﾝﾄﾞ区間:5万	○11万m³/年 （安倍川土砂8万m³/年,飛行場前面3万m³/年） ↓ ・離岸堤区間（ｻﾝﾄﾞﾎﾞﾃﾞｨ促進）:2万 ・ﾍｯﾄﾞﾗﾝﾄﾞ区間:6万 ・消波堤区間:3万
施設	【残事業】 ・離岸堤型ﾍｯﾄﾞﾗﾝﾄﾞ改良2基 ・消波堤延伸1基（1基実施済） （実施済：根固工2基，消波堤延伸1基）	・消波堤1基（1号ﾍｯﾄﾞﾗﾝﾄﾞ上手） ・根固工4基（2・4号ﾍｯﾄﾞﾗﾝﾄﾞ下手，1・2号消波堤下手）

	消波堤区間（三保）	ヘッドランド区間（駒越・折戸）	離岸堤区間（増・蛇塚）
変更前	■ｻﾝﾄﾞﾘｻｲｸﾙ導入（試験施工） ■開口部消波施設（一部実施）	■養浜5万m³/年（内ﾘｻｲｸﾙ2万m³/年） ■根固工実施,ﾍｯﾄﾞﾗﾝﾄﾞ延伸（未実施）	■ｻﾝﾄﾞﾎﾞﾃﾞｨ促進養浜2万m³/年
課題	顕在化する侵食進行の抑制と、未然の越波防止	三保の松原の景観を考慮して浜幅の維持と浜幅些少区間の越波防護	砂浜回復の進行促進
変更の考え方	■ｻﾝﾄﾞﾘｻｲｸﾙ養浜3万m³/年 ⇒浜幅些少区間での防護目標を確保するための局所的な対応 （1・2号下手：根固工）	■養浜6万m³/年 ⇒浜幅些少区間での防護目標を確保するための局所的な対応 （1号上手:消波堤，2・4号下手:根固工）	■ｻﾝﾄﾞﾎﾞﾃﾞｨ促進養浜2万m³/年 ⇒養浜投入方法を改善

※養浜のみで防護水準の達成が困難な浜幅些少区間については、歩留まりの高い盛土養浜、根固工による局所的な対応により、護岸被災および越波の防止を図る。
※本見直し案の事業期間は、ヘッドランド区間にサンドボディが到達するH23年～H32年とする。（到達後は見直しを図る）

出典：平成 22 年度第 3 回清水海岸侵食対策検討委員会資料

図－ 1.6　海岸保全対策事業の見直し（平成 22 年度）

2. 技術会議での検討経緯

2.1 三保松原白砂青松保全技術会議設立の背景

三保松原は、日本三大松原のひとつにも数えられ、美しい砂浜と背後の松林が織り成す白砂青松の海岸は、霊峰富士を望む日本有数の景勝地として全国にその名を知られている。また、万葉集に登場して以降、数多くの和歌や浮世絵、絵画の題材となるなど、芸術の源泉としても名高く、平成 25 年６月には、世界文化遺産「富士山」の構成資産のひとつとして世界遺産一覧表に記載された。

また、その美しい砂浜は、安倍川における砂利採取などを要因とする海岸侵食により消失の危機に瀕したことから、砂浜を保全し、かつ三保松原にふさわしい景観を残すために「ヘッドランド工法」や「養浜」等による対策を実施し、今日まで砂浜背後の人命財産が守られてきた。

しかし、世界文化資産の登録過程において、砂浜の保全に大きな役割を果たしてきた消波ブロックの存在が審美的観点において望ましくないとの指摘を受けたことは、重く受け止めなければならない。

海岸侵食の勢いはいまだ衰えておらず、地球温暖化による海面上昇や切迫性が叫ばれる大津波など、海岸部における災害防止の必要性が増大している中で、海岸から富士山を望む景観価値をこれまで以上に高め、後世に残していくことが求められている。

このため、これまでの経験と、先端の知見・技術を駆使し、防護と景観の両面から問題を捉え、両者を高い次元で調和させることにより、文化財としての新たな価値を創造することが必要であることから、三保松原の海岸における「世界文化遺産としての資産価値の保護と安全安心が両立する新しい姿」を提示するため、三保松原白砂青松保全技術会議（以下、技術会議）を平成 25 年８月に設立した。

イコモスの評価結果及び勧告より抜粋

（４．資産に対する影響因子）

三保松原から富士山に対する展望は潜在的に問題である、とイコモスは考える。著名な広重の版画に見られる展望地点ではあるが、複数の関連する展望地点が存在し、そのうちのいくつかは、消波堤（計５箇所。そのうちの４箇所は、海岸線と海面との接点に顕著な「小丘」を形成している。）が存在するため、美しさの観点から望ましくない。しかし、色彩・形態の観点から自然的な景観に馴染ませるための努力が行われてきた。

海岸線と海面の接点に形成された「小丘」⇒

2.2 目指すべき姿

(1) 基本理念

世界文化遺産「富士山－信仰の対象と芸術の源泉」の構成資産としての顕著な普遍的価値、名勝としての観賞上の価値は、白砂青松の海岸と富士山が一体となった「芸術の源泉」にふさわしい風致景観にある。

また、背後の人命や財産を守るため、高波浪による背後地への浸水を防止するとともに、想定される津波に対しても一定の防護水準を確保することが重要である。

さらに、世界文化遺産「富士山－信仰の対象と芸術の源泉」の構成資産である松原などが、想定を越えるような波浪・津波によって壊滅的な被害を受けないよう備えなければならない。

以上を踏まえ、今後の海岸整備の基本理念を「『背後地の防護』と『芸術の源泉にふさわしい景観』の両立」とし、現在の防護水準を確保するとともに、絵画などに描かれたかつての景観を回復することを目指すこととする。

1. 基本理念と対応方針 3

(1) 目指すべき海岸の姿

基本理念 「背後地の防護」と「芸術の源泉にふさわしい景観」の両立

【防護】
現在の防護水準を確保

50年に1回発生する規模の波浪や想定される津波から背後地を防護するとともに、構成資産に対して致命的な影響を及ぼさないよう努める。

【景観】
絵画などに描かれた景観を回復

世界文化遺産構成資産および国の名勝としての本質的価値である「富士山、松林、砂浜、海」の組み合わせにより景観を構成する

歌川広重 富士三十六景

昭和30年代の絵葉書

和田英作 松原富士(昭和29年)

第３回三保松原白砂青松保全技術会議資料より抜粋

(2)　対応方針

1)　目指すべき姿（長期対策）

安倍川などから供給される土砂のみによって砂浜が維持され、人工構造物のなかった侵食前の姿に回復させることを長期対策の目標とする。

そのためには、静岡海岸側から進みつつある砂浜の回復域が、できるだけ早く三保松原の海岸に到達するよう、必要な対策を関係機関と連携して取り組むことが重要である。

平成 25 年（2013 年）に策定された「安倍川総合土砂管理計画」に基づき、土砂生産地である山と土砂を流送する河川、さらには海岸をひとつの流砂系として捉え、それらの一体的な土砂管理に努めなければならない。

2)　砂浜が回復するまでの措置（短期・中期対策）

安倍川からの土砂供給のみで砂浜が維持されていた侵食前の姿を目指すが、それには 30 年から 50 年を要するものと予測されている。

そのため、砂浜が回復するまでの間、景観上の問題が指摘されている消波堤について、景観形成上重要な視点場である、羽衣の松付近から富士山を望む場合に影響の大きい１号、２号消波堤を含む区間を「短期対策区間」、３号、４号消波堤を含む区間を「中期対策区間」に位置付け、海浜変形の状況をモニタリングしながら展開を順次検討していくこととする。

第２回三保松原白砂青松保全技術会議資料より抜粋

2.3　短期対策の検討

(1)　基本的な方針

基本理念である「『背後地の防護』と『芸術の源泉にふさわしい景観』の両立」を目指し、安倍川からの土砂供給のみで砂浜が維持される本来の海岸の姿に戻るまでの間、景観上の問題が指摘された４基の消波堤に替えてＬ型突堤と養浜により砂浜を保全する。

このうち、景観形成上重要な視点場である、羽衣の松付近から富士山を望む場合に影響の大きい１号、２号消波堤を含む区間を「短期対策区間」と位置付け、具体的な対策を検討した。

(2)　検討内容

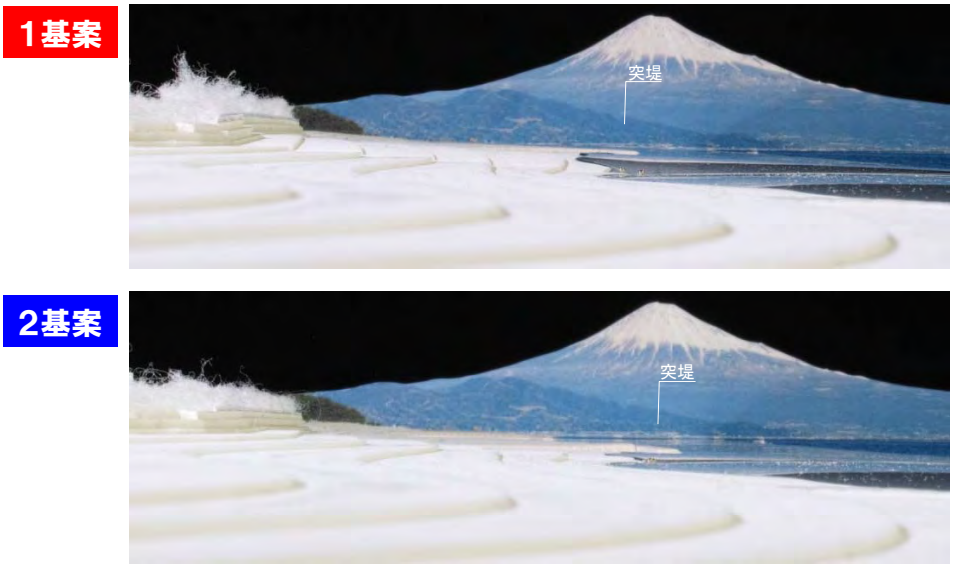
Ｌ型突堤と養浜の配置や規模について、高波が堤防を乗り越えることを防ぎ、松林や背後地を保全するために必要な砂浜幅の確保、施設の見え方や汀線形状、施工の確実性といった観点で検証し、最適化を図った。

検証に当たっては、対策後の海浜地形の変化が重要であることから、海浜変形シミュレーションによって将来予測を行い、必要な砂浜幅を確保できる組合せを抽出した上で、防護、景観の観点から多面的な検討を加え、最適工法を選定した。

防護に関しては、より高い確実性を追求するため、海浜変形シミュレーションや模型実験等により、台風襲来等の悪条件下における短期的な海浜変形予測や過去の被災経緯を考慮するとともに、厳しい海象条件、地形条件に耐え得る施設の安定性等について検証した。

景観に関しては、主要視点場におけるフォトモンタージュや、1/200、1/1,000 スケールの模型を作成し、砂浜の形状や構造物、養浜盛土の見え方などを検証した。

また、新たな施設の設置により周辺環境の変化が想定されることから、地域住民の皆様や漁協等の関係者と「清水海岸侵食対策検討委員会」等を通じ意見交換を実施し、その意見を工法の選定に反映した。



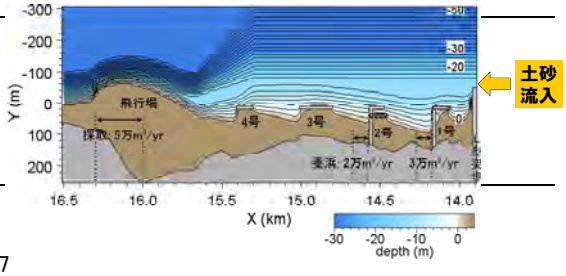
図－ 2.1　1/1,000 模型による景観検討

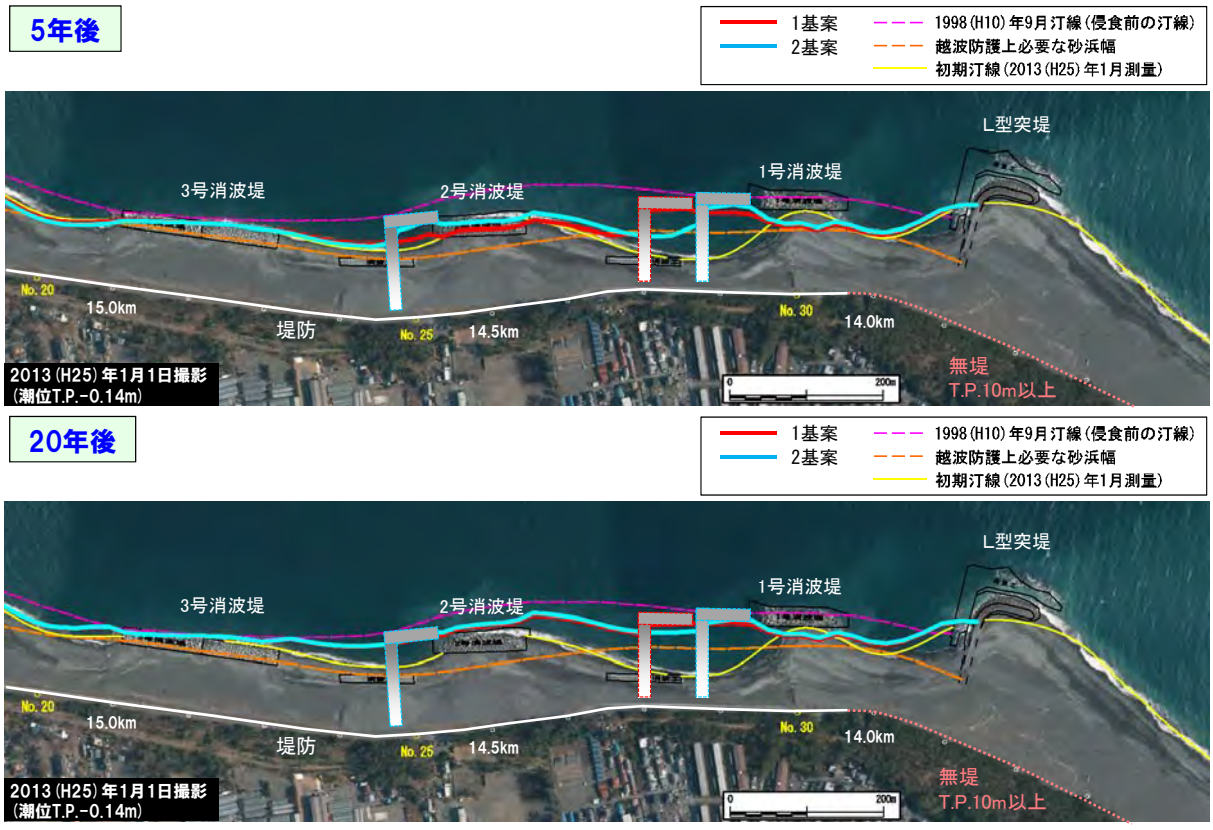
表－ 2.1　海浜変形シミュレーションの目的と条件

目的

- これまでの検討結果を踏まえ、実地形（展開座標）における海浜変形を検証し、防護上必要な浜幅（80m）が確保できる案を検討する。

計算条件

計算モデル	**等深線変化モデル**（昨年度検討と同様のモデル）
計算期間	**検証計算：1998～2013年（15年間）** **予測計算：2013～2033年（20年間）**
計算領域	**L型突堤～三保飛行場周辺** ※L型突堤～飛行場までの砂嘴地形を単純化したモデル地形（展開座標）を用いて計算を実施 ○初期地形(Case1:上手側に横堤90m) 
施設	**突堤2基、天端高T.P.+1.5m** • 横堤：透過構造、波高伝達率 Kt=0.7 • 縦堤：不透過構造、波高伝達率 Kt=0.7
養浜	**年5万m³**（投入箇所はケースにより異なる）、採取箇所：飛行場前（X=16.0～16.3km）
粒度構成	**粗粒分2mm**（現地代表粒径より決定）
入射波条件	**沖波波高H_0=3m、周期T=9s** **波向：1998年初期汀線の方向角に対して、L型突堤～4号堤：-20°、4号堤～飛行場：-10°、飛行場～左端部：-25°に設定** （消波堤下手での汀線後退、飛行場前での砂落ち込みによる汀線前進、および沿岸漂砂量分布を再現可能な波向条件）
L型突堤下手への土砂流入量（境界条件）	**1998年以前：9万m³/年**…上手側から潤沢な漂砂供給があった **1998～2006年：1万m³/年**…上手側の侵食の進行とL型突堤建設により漂砂供給量が減少 **2007年以降：4.5万m³/年**…侵食軽減のためにL型突堤上手側で養浜が開始され、下手への供給がやや回復



図－ 2.2　海浜変形シミュレーションによる将来予測（汀線位置）

(3) 検討結果

Ｌ型突堤の配置については、既設の消波堤２基をＬ型突堤２基に置き換える「２基案」、１基に置き換える「１基案」のいずれも防護上必要な水準を満たすが、「２基案」の方が、砂浜の早期回復が見込まれ、悪条件下での防護の確実性に優れることが確認された。

また、景観面に関しては「２基案」、「１基案」ともＬ型突堤の視認性は低く、大きな効果が期待できる結果となり、両者間に大きな違い差は確認されなかった。

養浜は、前面に防潮堤がない松林の安全性向上、人工構造物の視認性低減等の観点から、羽衣の松に近い場所にも配分するのが適当であるとの結論に至った。

2.4　短 期 対 策

(1)　Ｌ型突堤

Ｌ型突堤は、現在の１号消波堤、２号消波堤の下手側隣接箇所にそれぞれ新設する。

施工は、侵食傾向が著しい箇所への対応、景観改善効果の早期発現を考慮し、「１号Ｌ型突堤」を先行して実施する。

「２号Ｌ型突堤」の整備については、「１号Ｌ型突堤」の設置効果等をモニタリングし、防護と景観の両立に必要な砂浜幅を確保することが可能と判断される場合には、設置位置をさらに下手に移すことや、設置の必要性そのものを含め、改めて検討する。

Ｌ型突堤の沖側設置位置は、侵食前にあたる平成 10 年頃（1998 年頃）の汀線付近とする。

Ｌ型突堤の横堤部は、急深な海底地形による強い波浪や地形変動に晒されることから、基礎を地中に設置することで高い安定性を有し、かつ一定の堆砂性能が期待できる「有脚式（透過構造）」を採用する。Ｌ型突堤の縦堤部には、既設Ｌ型突堤にも採用され、堆砂性能や砂浜との一体感、地形変化への追従性等が確認されている「被覆ブロック式（不透過構造）」を採用する。上手側に十分な堆砂域を形成するため、Ｌ型突堤の天端高及び横堤長は既設Ｌ型突堤と同規模とする。

(2)　養浜

対策区間への養浜量は年間あたり５万 m^3 以上を基本とし、養浜材には、安定的な供給が期待でき、現地材料との景観・環境的な一体性や経済性に優れる、三保半島先端部の堆積土砂を活用する。

対策区間内における養浜位置は、既設Ｌ型突堤と１号Ｌ型突堤の間に３万 m^3、１号Ｌ型突堤と２号Ｌ型突堤の間、２号Ｌ型突堤と３号消波堤の間にそれぞれ１万 m^3 ずつを基本とし、海浜変形の状況に応じて順応的に位置・数量を決定する。

また、養浜材の採取が大規模で長期間にわたることから、周辺の砂浜に及ぼす影響を監視し、必要に応じて採取方法を見直す。養浜の盛土形状は、景観への影響軽減とともに、人工構造物の視認性低減効果を考慮し、盛土の高さや勾配などを工夫する。

※突堤の形状は、今後の検討により詳細を決定する。
※2号突堤の配置等については、1号突堤設置後のモニタリング結果を踏まえ、再度検証することもある。
※養浜の配分は目安であり、砂浜の状況に応じて変更する。

図－ 2.3　Ｌ型突堤の配置・規模と養浜配分

2.5 景観改善対策の内容

これまでの検討結果から以下の対策内容を決定した。

景観改善対策の内容【技術会議最終報告書より】

1 将来、構造物に頼らずに砂浜が維持される海岸を実現するため、常に土砂供給の連続性を確保するよう努める。

2 砂浜が自然回復するまでの間、景観上配慮した最小限の施設により、砂浜を保全する。

（１）短期対策として、１号、２号消波堤をＬ型突堤に置き換える

- サンドリサイクル量は5万m^3を基本とする。
- 突堤長さを含めた施設諸元等については、詳細検討により決定する。
- 初期養浜等により景観改善目標を早期に達成できるよう努める。

（２）上記対策の効果を検証した上で、中期対策として、３号、４号消波堤をＬ型突堤に置き換える。

- 対策の要否を含め、詳細は短期対策完了後に改めて検討する。

3 モニタリングにより海浜変化等を常に把握し、順応的に対策を見直す。

- 養浜量や施設構造などを、海浜変形状況に応じて随時見直す。

4 目指す海岸の姿を実現するため、関係者・関係機関との連携を進める。

5 世界文化遺産と名勝及びその周辺部を一体として捉え、三保松原の文化財的な価値の維持・向上に努める。

2.6 モニタリングと順応的な対応

砂浜が回復するまでの短期・中期的対策は、15 年という比較的短期間の測量・波浪データと現時点における最新の知見により将来を予測し、これに基づいて決定したものである。したがって、厳しい海象条件等を考慮すると、将来予測と実際の地形変化が完全に一致するとは考えにくい。

また、地球規模の気候変動や台風の大型化など、海岸を取り巻く気象環境の予測は不確実性を増している。

そのため、定期的な監視体制を整備し、将来予測との乖離についてモニタリングを継続し、必要に応じて対策の修正を行うなど、順応的に対応することが重要である。

一方、ユネスコ世界遺産委員会からは、景観の神聖さ及び美しさを維持するための経過観察指標を強化するよう勧告されており、モニタリングにはその観点も含まれなければならない。

モニタリングの方法・指標については、富士山への景観の保護、三保松原の景観の維持・改善を前提としつつ、世界文化遺産としての顕著な普遍的価値の「信仰の対象」、「芸術の源泉」の２つの観点から具体的に定めることが必要である。

短期対策は、実際の海浜変形等に応じて柔軟に計画を見直すことを前提としていることから、現状分析と課題整理に基づいて継続的に計画を改善する「ＰＤＣＡサイクル※」が機能するよう、適切なモニタリング計画の策定とその検証体制の確立が必要である。

モニタリングは、基本理念の達成に向けた経過を確認できるよう適切に行うものとする。

モニタリングの内容については、防護の観点から「砂浜幅」や「海浜・海底地形」、景観としては「施設の見え方」や「汀線形状」などの項目及び実施手法を設定するとともに、利用・環境面への影響及び施設自体の安全性についても確認できるよう配慮する。

※ＰＤＣＡサイクル：
Plan（計画）、Do（実行）、Check（評価）、Action（改善）というステップを繰り返しながら継続的に事業の改善を図っていく仕組み

2.7 実効性の確保

(1) 取組の推進体制の確立

モニタリング結果の評価と、その結果を踏まえた順応的な計画の見直し（ＰＤＣＡサイクル）については、高い専門性と技術的な知見が不可欠となることから、学識経験者等で構成される「三保松原景観改善技術フォローアップ会議」を設立し、モニタリング結果の検証や本技術会議で残された技術的な課題の解決に向けた検討を行う。

対策の進捗状況、モニタリング結果や検証の過程について、原則として公開する。

(2) 関係機関、関連計画との連携

「清水海岸侵食対策検討委員会」や「安倍川総合土砂管理計画フォローアップ委員会」等の関連組織とモニタリングに関する情報を相互に共有するとともに、連携して課題の解決にあたる。

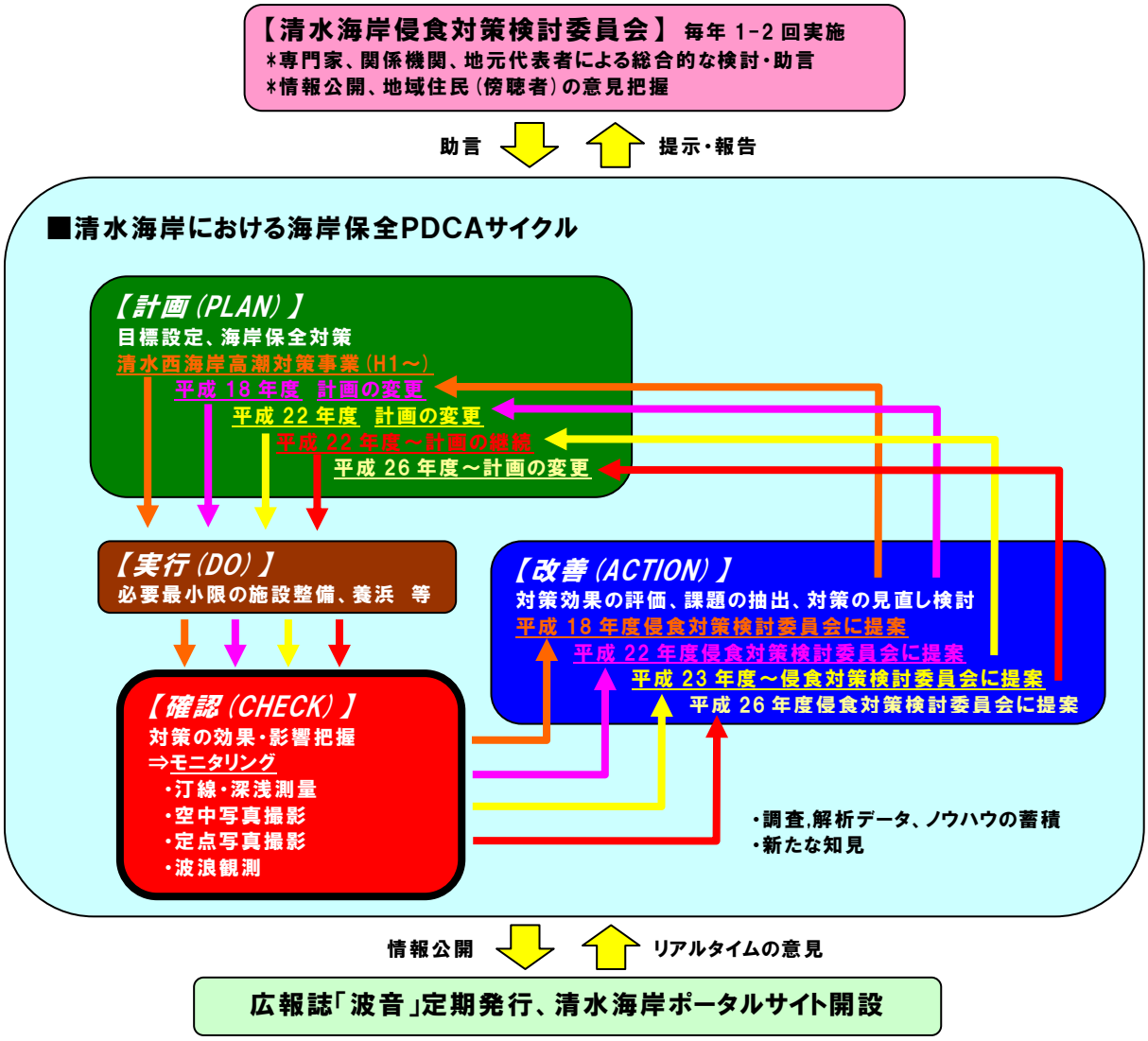
計画を見直す際には、「世界文化遺産富士山－信仰の対象と芸術の源泉包括的保存管理計画」、「名勝三保松原保存活用計画」等を所管する関係機関と連携し、世界文化遺産としての顕著な普遍的価値及び名勝としての観賞上の価値を守り、向上させるものとなっているか確認する。

3. 現在のモニタリング

3.1 現在のモニタリング項目と実施状況

清水海岸における最適な海岸保全対策を実施していくに当たり、図－ 3.1 の海岸保全ＰＤＣＡサイクルに則り、適切な対策の実施による海岸保全を行っていく必要がある。

海岸管理者は継続的に実施しているモニタリング結果から、「清水海岸侵食対策検討委員会」（以下、「検討委員会」という。）に提示・報告した事項に対して、適宜、計画の変更から対策の実施・見直しを図っている。



図－ 3.1 清水海岸における海岸保全ＰＤＣＡサイクル
（現在の海岸保全対策～モニタリングの実施体制）

これまで、離岸堤、ヘッドランド等の施設整備、養浜等の実施に当たり必要なモニタリングを開始しており（表－ 3.1）、モニタリングにより侵食状況を確認し、検討委員会での議論を踏まえ、養浜の増量や海岸保全施設の新設・改良等の対応を行ってきた。

消波堤区間では、局所的な侵食の発生、砂浜些少部の侵食状況、サンドリサイクルの効果等の把握を目的に図－ 3.2 に示すモニタリングを実施している。

表－ 3.1　これまでのモニタリングに関する調査の実施状況

■：現在と同じモニタリング頻度

	侵食前・・・・・・・・・・・・・・離岸堤整備開始（S58）・・・・・ヘッドランド整備開始（H元）・・・・養浜開始（H10）・・侵食対策検討委員会（H18・H22～）・・・																					
	1947 (S22)	1961 (S36)	1969 (S44)	1970 (S45)	1981 (S56)	1982 (S57)	1985 (S60)	1986 (S61)	1987 (S62)	～	1989 (H元)	～	1992 (H4)	1993 (H5)	1995 (H7)	～	2000 (H12)	～	2003 (H15)	～	2015 (H27)	～	
汀線・深浅測量							年1回 ●	●	●	→	●	→	●	●	●	→	年2回 ●	→	●	→	●	→	
空中写真（垂直）	●	●	●	●	●	-	-	●	-	-	●	-	●	●	年1回 ●	→	●	→	●	→	●	→	
空中写真（斜め）						●	●	-	年1回 ●	→	●	→	●	●	●	→	●	→	●	→	●	→	
定点写真																			年数回 ●	→	●	→	
波浪観測																	●	→	●	→	●	→	H12以前は石廊崎波浪等により確認

図－ 3.2　現在のモニタリングの実施状況

現在、消波堤区間で実施しているモニタリングの項目や調査目的、調査方法、評価基準等を表－ 3.2 に示す。また、各調査方法を次ページ以降に示す。

表－ 3.2　現在のモニタリング（消波堤区間）の実施内容

	項目	調査目的	調査方法	調査箇所	調査時期	調査頻度	評価基準	評価方法	評価頻度
現在のモニタリング	砂浜幅	防護目標の必要砂浜幅80mの確保状況の把握	汀線測量	消波堤区間（測線No.15～31）	9月及び11月頃（台風来襲期前後）	2回/1年	必要砂浜幅	汀線測量結果を基に必要砂浜幅80mが確保されているか確認する	年1回
	海浜・海底地形	許容越波流量に対する必要断面積の確保状況の把握	汀線・深浅測量	消波堤区間（測線No.15～31）	9月及び11月頃（台風来襲期前後）	2回/1年	必要断面積	汀線・深浅測量結果を基に水中部の侵食の有無等の確認を行った後、波の打上げ高と越波量を算定し、許容越波量に対する必要断面積が確保されているか確認する	年1回
		養浜材採取箇所の埋め戻り状況の把握	汀線・深浅測量	消波堤区間下手（測線No.8～15）	9月及び11月頃（台風来襲期前後）		養浜材採取前の地形と比較	サンドリサイクル養浜材の採取箇所前面（測線No.13～10）の埋め戻り状況を確認する	年1回
	長期的砂浜回復の状況	砂浜の自然回復状況（サンドボディの進行状況等）の把握	空中写真撮影（垂直、斜め）	静岡海岸～清水海岸全体	毎年12月～1月頃	1回/1年	サンドボディの進行状況	空中写真や汀線・深浅測量結果を基に、サンドボディの進行状況から自然回復が順調に進んでいるか確認する	年1回
			汀線・深浅測量		9月及び11月頃（台風来襲期前後）	2回/1年			
	高波浪時の越波・遡上状況	砂浜些少部等の越波危険箇所の越波の有無や遡上状況の把握	定点写真撮影	砂浜些少部（既設消波堤および新設突堤の下手側）	不定期、高波浪来襲後	3～4回/1年	越波の有無、遡上状況	砂浜些少部等の越波危険箇所に対して、高波浪来襲後の越波・遡上痕跡を確認し、越波の有無や遡上位置（遡上高）を確認する	年1回
	海象条件	海象状況の把握	波浪観測	久能観測所	通年（10分毎、毎正時）	通年（10分毎、毎正時）	高波浪来襲状況、波浪状況	地形変化、砂浜回復状況と高波浪等との応答を確認する	年1回

(1)　汀線・深浅測量

目的：海底断面地形の変化を把握

時期：２回／１年、毎年９月,11 月頃実施（台風来襲時期前後）

内容：測線間隔 100m、岸沖方向距離 600m の範囲

■取得するデータ項目

- 測量基準点の座標
- 測線の方向角
- 岸沖距離
- 水深データ
- 等深線図
- 横断図

■データの蓄積方法

- 保管場所：静岡土木事務所
- 保管媒体：紙・電子データ

清水海岸全体で毎年１回深浅測量を実施することを基本とする。

深浅測量成果は既往の測量と比較することでデータが活用されるため、既往の測量に合わせた測線間隔で実施する。

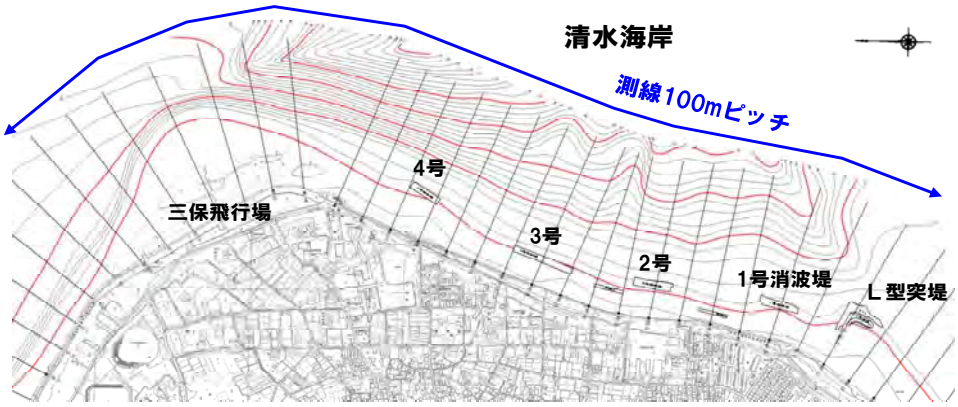
対策を実施する箇所においては、対策の実施前後や高波浪来襲前後の変化に着目して深浅測量を適宜追加で実施する。

■調査成果活用の着眼点

深浅測量で得られたデータから、①海浜断面地形、②海浜土量、③海岸線位置、④砂浜幅の経年変化を把握する。また、深浅測量成果は、波の打ち上げ高や越波量を算定するための海浜断面地形の基礎データとして活用する。

■調査結果を整理する上での留意点

台風の来襲や低気圧の発達に伴う高波浪による地形変化など、地形変化は気象・海象に応じた季節変化があることから、経年変化を整理する場合は同じ季節のデータを比較する必要がある。



図－ 3.3　汀線・深浅測量調査測線位置

(2) 空中写真撮影（垂直、斜め）

目的：１年毎の汀線位置変化や海岸保全施設の状況等を把握

時期：１回／１年、毎年 12 月～１月頃実施

■取得するデータ項目

- 空中写真
- 撮影時刻
- 撮影時刻の潮位

■データの蓄積方法

・保管場所：県庁、静岡土木事務所

・保管媒体：紙（写真）・電子データ

海岸線全線の空中写真（垂直・斜め）を毎年１回撮影することを基本とする。

■調査成果活用の着眼点

垂直写真から海岸線位置や砂浜幅、海岸背後地の利用状況等を、斜め写真からは海岸の状況や景観を把握する。

■調査結果を整理する上での留意点

空中写真では同一潮位上の汀線位置を算出し、経年的に比較することで、海岸線の前進・後退状況を把握する。

したがって、垂直写真の撮影時刻、撮影時刻の潮位、前浜勾配（測量成果より）の情報も取得し、画像データから読み取った汀線位置を潮位補正する必要がある。

(3) 定点写真撮影（清水海岸消波堤区間）

目的：高波浪前後の地形変化を把握
時期：不定期、３～４回／１年程度
内容：各測線で写真を撮影

■取得するデータ項目

- 定点写真
- 撮影時刻
- 撮影時刻の潮位

■データの蓄積方法

- 保管場所：静岡土木事務所
- 保管媒体：紙・電子データ

施設等の事業実施前後、台風来襲前後を基本とし、その他適宜撮影を行うこととする。

■調査成果活用の着眼点

定点写真から、砂浜幅の変化、養浜材の流出状況、海浜砂の質（砂質、礫質）を把握する。

■調査結果を整理するうえでの留意点

定点写真では同一画角で、時系列に比較することで、海岸の変化を把握する。
したがって、撮影時には細心の注意を払い基準日と同一画角で撮影を行う。
なお、撮影ポイント、画角は海岸状況（サンドリサイクル投入・採取位置等）に合わせて適宜修正を行うものとする。

(4)　波浪観測（久能観測所）

目的：海象状況の把握

時期：通年（10 分毎データ、毎正時データ）

内容：波高、周期、波向

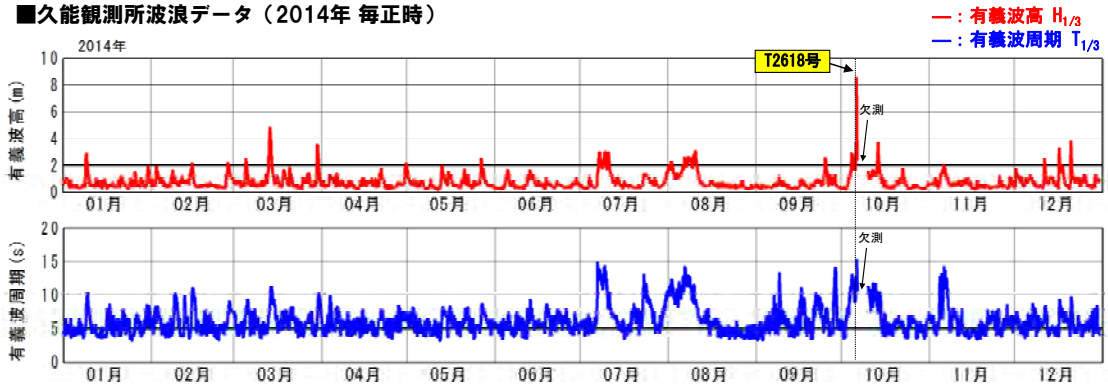
台風18号時に既往2位の波高を観測（久能観測所：H12観測開始以降の15年間）

■久能観測所の波高上位10波（2000（H12）年～2014（H26）年）

順位	気象要因	有義波高（m）	有義波周期（s）	波向	最大値観測時刻
1位	2011年台風15号	10.11	12.4	欠測	2011/ 9/21　15時30分
2位	2014年台風18号	9.31	15.1	S	2014/10/ 6　9時30分
3位	2013年台風26号	9.28	16.7	S	2013/10/16　7時
4位	2012年台風17号	8.40	13.7	S	2012/ 9/30　22時
5位	2002年台風21号	8.37	16.4	SSE	2002/10/ 1　20時
6位	2009年台風18号	8.13	13.7	S	2009/10/ 8　7時
7位	2013年台風18号	7.97	13.1	S	2013/ 9/16　9時
8位	2012年台風4号	7.67	13.5	S	2012/ 6/19　24時
9位	2005年台風11号	7.14	14.7	SSE	2005/ 8/25　20時
10位	2004年爆弾低気圧	6.53	10.3	S	2004/12/ 5　6時
	2004年台風23号	6.50	13.9	S	2004/10/20　21時

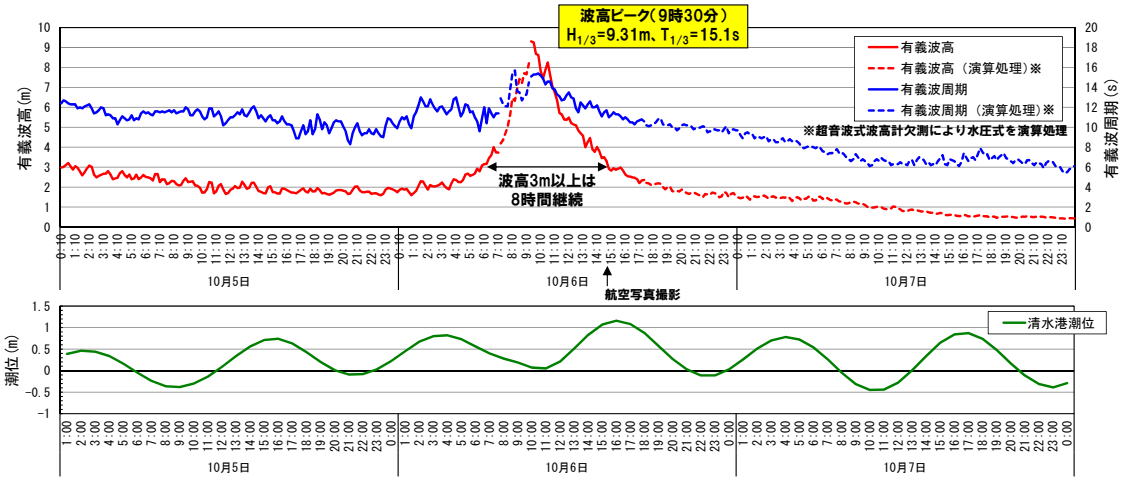
【清水海岸の計画外力（50年確率波）】:沖波波高Ho=12.0m、沖波周期To=17.0s（石廊崎測候所の観測データ（1976年から22年間）による）

■久能観測所波浪データ（2014年 毎正時）



図－ 3.4　波浪観測データ（平成 26 年）

波高3m以上の継続時間は8時間であり、最近の高波浪台風時に比べると作用時間が短い
波高ピーク時は干潮時であった



■波高規模等 ※波高規模の評価は石廊崎のデータを使用

	波高$H_{1/3}$,周期$T_{1/3}$	波高規模※	波向	その他	石廊崎波浪
台風18号	9.31m,15.1s	50年確率波相当	S	・有義波高3m以上が約8時間継続 （最近の高波浪台風時の継続時間は20時間前後） ・安倍川出水量（手越）流量3,478m³/s （近10年で2位）	ピーク時波高 $H_{1/3}$：12.8m

図－ 3.5　平成 26 年台風 18 号時の波浪・潮位データ

3.2 現在の防護効果の評価手法

3.2.1 評価項目

(1) 必要砂浜幅

> **離岸堤区間,ヘッドランド区間（緩勾配区間）**
> ⇒必要砂浜幅 60m （波浪条件：換算沖波波高 H_0'=11.4m、周期 T=17.0s）
> **消波堤区間(急勾配区間)**
> ⇒必要砂浜幅 80m （波浪条件：換算沖波波高 H_0'=15.0m、周期 T=17.0s）

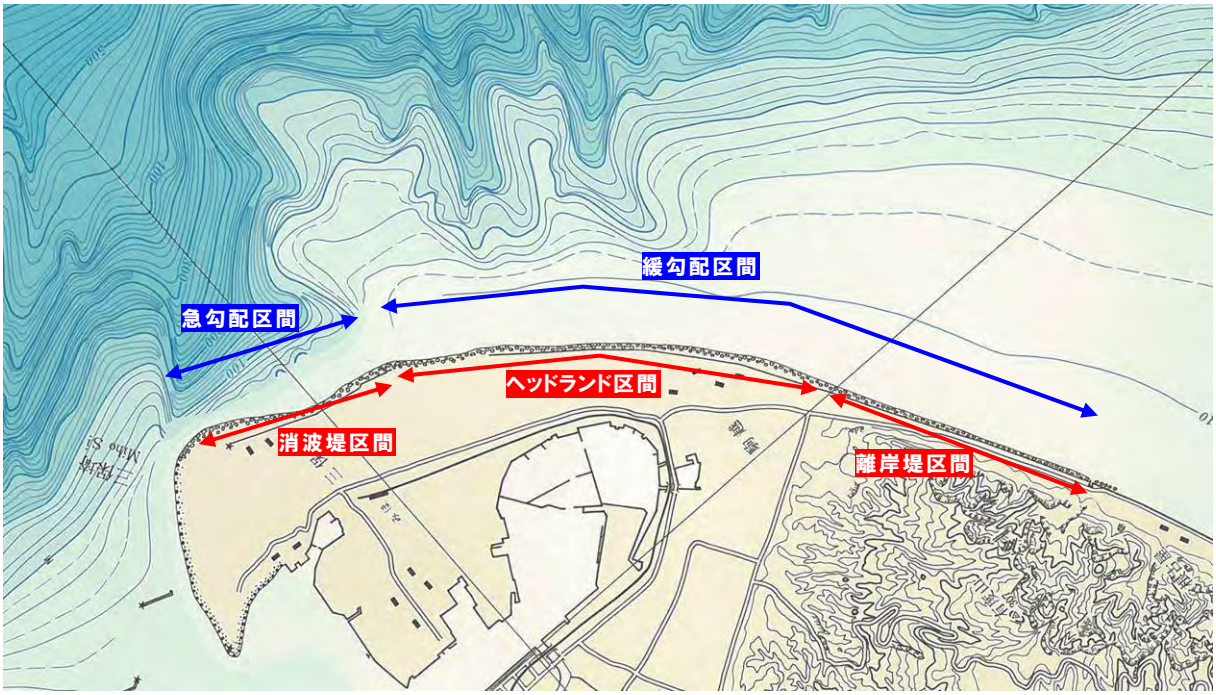
清水海岸全体計画書（平成元年）に離岸堤区間、ヘッドランド区間においては、図－ 3.7 に示すように波の打上げ高が護岸天端高（T.P.+7.26m）を超えないために必要な砂浜幅として 60m が必要であることから、防護水準（必要砂浜幅）を砂浜幅 60m としている。

一方､消波堤区間は急勾配区間であり海溝が海岸近くまで迫り波浪が減衰されにくいことから､ヘッドランド区間に比べて計画波高の規模が大きく､波の打上げ高を護岸天端高（T.P.+10～12m）以下にするのが困難である。

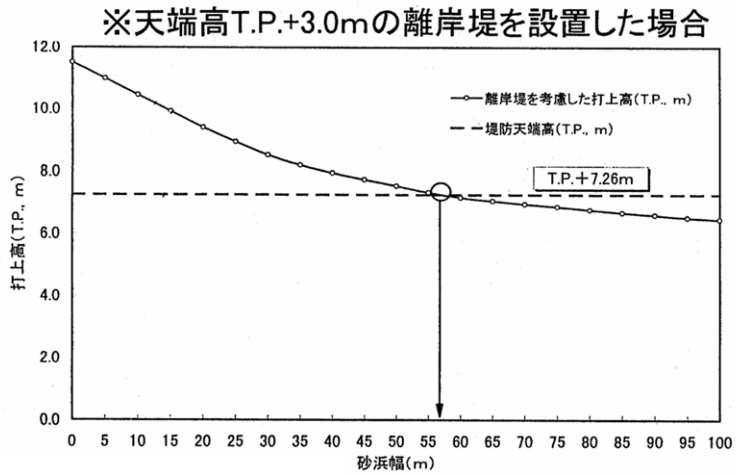
そのため、平成 19 年度※に目標砂浜幅の検討を行い、越波流量が護岸被災限界を超えないたために必要な砂浜幅として目標砂浜幅 80m を設定している。

その後、清水海岸全体計画書（平成 23 年 7 月時点修正）において当時の最新測量（2010 年 3 月)の測量成果を用いて図－ 3.8 に示すように平成 19 年度と同じ手法で検討を行い、目標砂浜幅が 80m であることを明記した。

※「平成 19 年度清水西海岸高潮対策工事に伴う消波堤詳細設計業務委託」

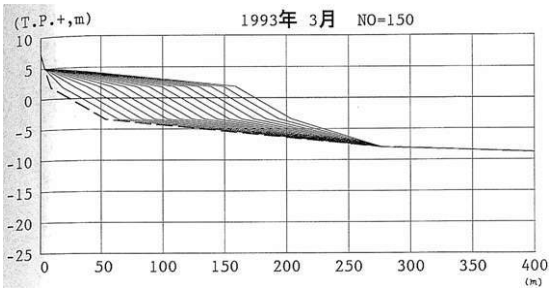


図－ 3.6 清水海岸周辺の海図



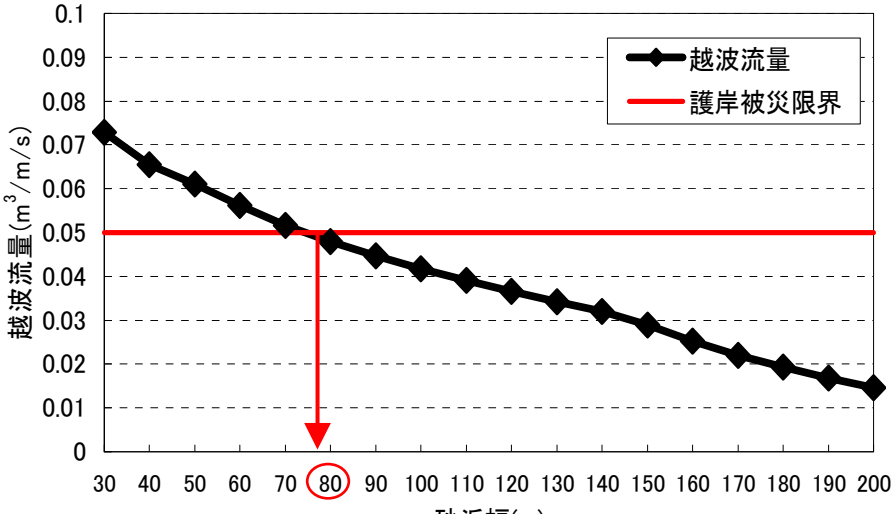
■検討条件

- 算定手法：改良仮想勾配法
- 代表断面：離岸堤区間，ヘッドランド区間の No.32～91 の海浜断面(1993(H5)年 3 月測量)を重ね合わせ、もっとも標高が低い断面をトレースしたものとした(海岸評価上危険側の断面地形となる)。
- 波高：12.0m(50 年確率波沖波)～3.0m
  (波高が大きくなりすぎると砕波位置が沖に移動し、打ち上げ高が下がる場合があるため波高 12～3m の間で波高を変化させ、最も高くなった打ち上げ高を採用する。)
- 周期：17.0(50 年確率波周期)
- 離岸堤群の波高伝達率 Kt ：0.50



出典：駿河湾沿岸清水海岸高潮対策事業全体計画書

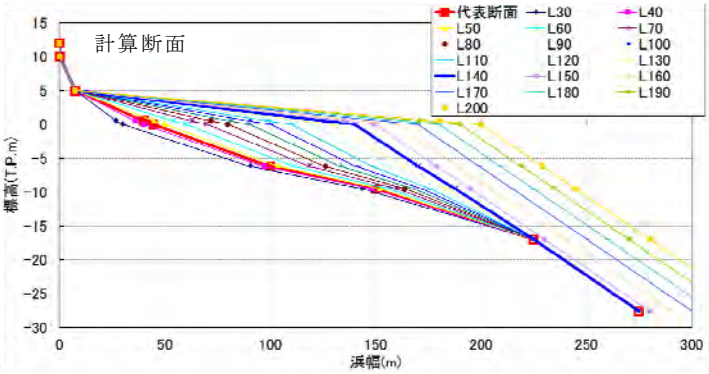
図－ 3.7　離岸堤区間，ヘッドランド区間(緩勾配区間)の砂浜幅と波の打ち上げ高の関係



出典：駿河湾沿岸清水海岸高潮対策事業全体計画書

■検討条件

- 富永らの算定式
- 代表断面：消波堤区間 No.15～31 の海浜断面(2010(H22)年 9 月測量)を重ね合わせ、もっとも標高が低い断面をトレースしたものとした(海岸評価上危険側の断面地形となる)。
- 換算沖波波高：15.0m(50 年確率波)
- 周期：17.0(50 年確率波周期)



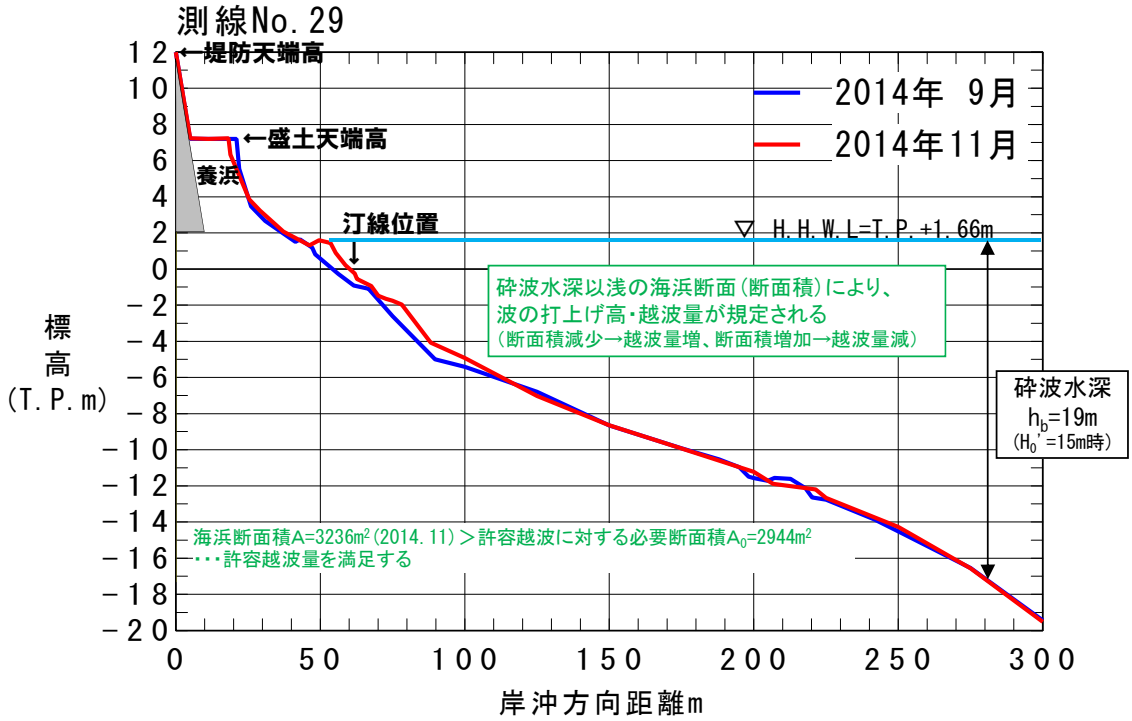
図－ 3.8　消波堤区間(急勾配区間)の砂浜幅と越波流量の関係

(2)　海浜断面

必要砂浜幅は、越波（護岸が被災しない）に対し必要な砂浜幅を代表海浜断面（モデル断面）に対する波の打上げ高計算から消波堤区間では 80m と設定している。

しかし、消波施設周辺での局所的な深掘れの発生や盛土養浜の実施など、代表海浜断面に適合しない施設や養浜等の影響を受けた海浜地形も存在する。それら箇所は砂浜幅のみでは評価できないため、海浜断面の指標（各測線の打上げ高計算・越波量計算による）も加えることとしている。

具体的には、打上げ高・越波量に影響する砕波水深以浅の海浜断面積を定期深浅測量（２回／１年）より確認し、その現況断面積が許容越波量以下となる断面積を満足することが必要である。



図－ 3.9　海浜断面の対象範囲

3.2.2 評価方法

(1) 越波流量の算定（防護水準の満足度状況の確認）

消波堤区間は、計画外力時の波の打上げ高が堤防天端高を越えたとしても、計画外力来襲時の越波流量が護岸の被災限界（0.05m³/m/s：「海岸保全施設の技術上の基準・同解説」p.2-63）を越えないことを越波対策上の防護目標としている。

清水海岸における越波流量の算定には、「改定海岸保全施設築造基準解説　昭和 62 年 4 月」に記載されている富永らの算定式を用いて評価を行っており、最新の深浅測量データにより越波流量の算定を行う。

(2) 波の打上げ高の算定

計画外力（50 年確率波，計画高潮位）に対する最新地形での波の打上げ高の算定を行う。

波の打上げ高の算定には中村ら（1973）の改良仮想勾配法（「海岸保全施設の技術上の基準・同解説,p.2-69」）を用いて検討する。

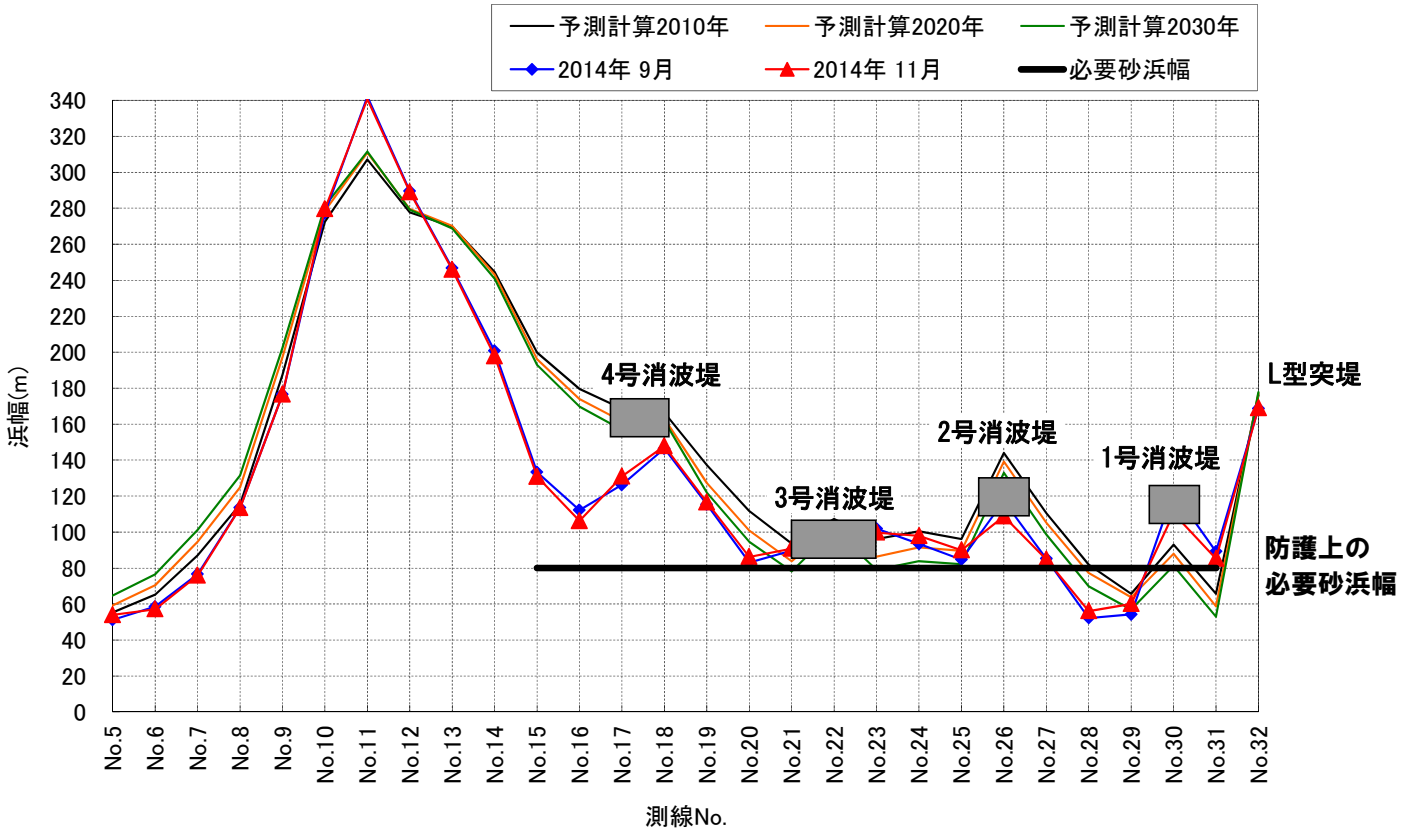
3.3 現在の防護効果の評価（平成 26 年度の砂浜幅、越波流量の状況）

(1) 砂浜幅

消波堤区間の砂浜幅を図－ 3.10 に示す。平成 26 年 9 月,11 月時においては、養浜実施により堤防基礎の露出等は生じていないものの、砂浜幅 80m を割り込み、狭い区間がある。

（計画時の予測との乖離の有無等）

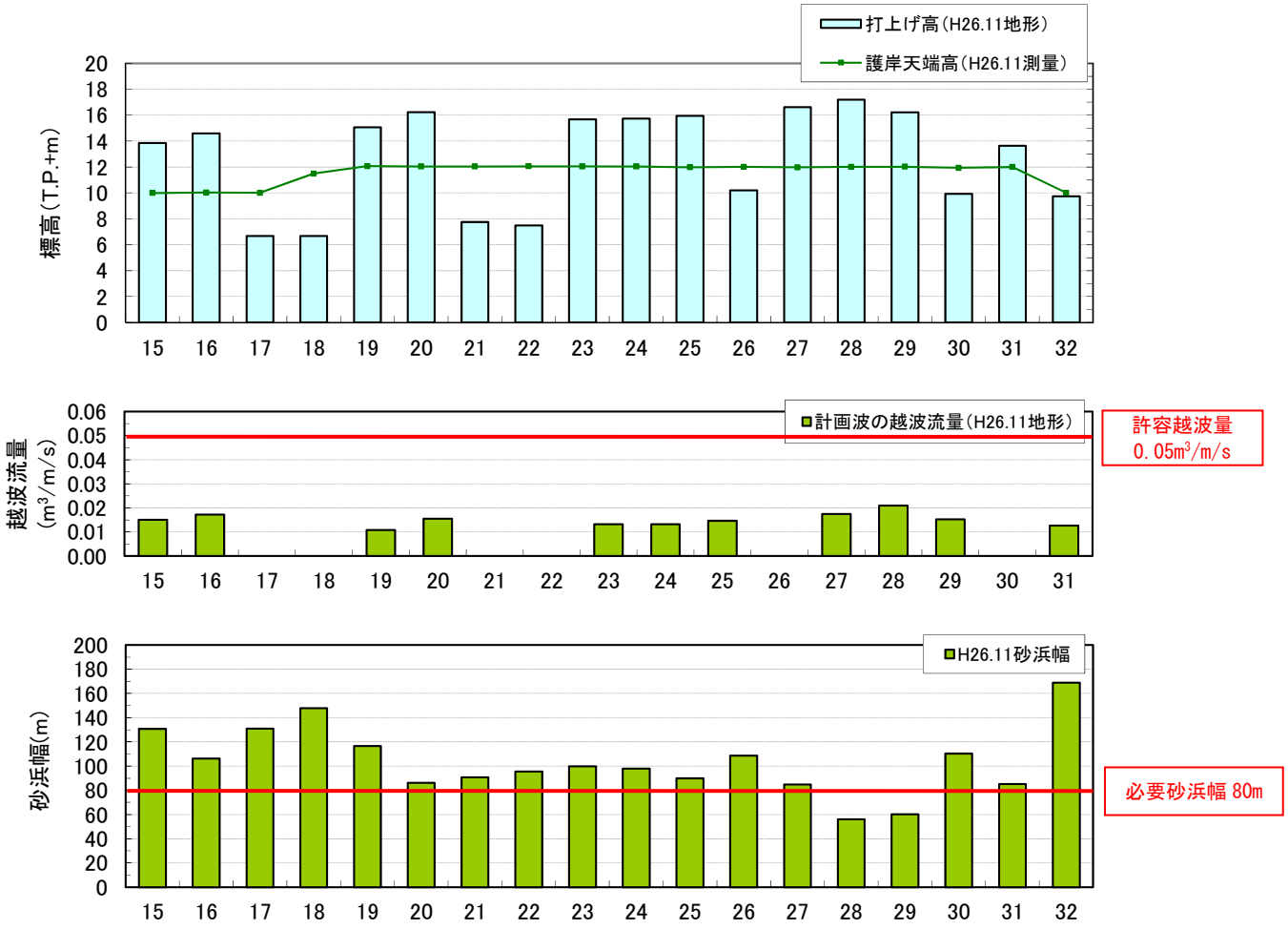
平成 22 年計画時の予測計算に比べて、１号消波堤下手汀線が後退している（計算モデルを平成 26 年度三保松原景観改善検討時に見直し、４号消波堤下手については確認が必要）。



図－ 3.10　汀線位置変化量と予測計算結果の沿岸方向分布（消波堤区間）

(2)　波の打上げ高および越波流量

消波堤区間の打上げ高および越波流量の計算結果を図－ 3.11 に示す。



図－ 3.11　波の打上げ高、越波流量計算結果と砂浜幅（消波堤区間）

3.4 モニタリング結果による養浜実施計画

最新の定期深浅測量結果（平成 26 年 11 月測量成果）による各地先の断面地形に対する波の打上げ高から地先毎の越波防御機能を評価し、養浜工の実施計画について検討を行う。

① 養浜が必要な箇所と必要量

② ①の優先順位付け

(1) 養浜の優先順位付けの考え方と決定方法

以下に侵食対策検討委員会（平成 23 年）で検討された養浜の優先順位付けの考え方と決定方法を示す。

養浜箇所については以下を基準とし、局所的な侵食への対応を踏まえて決定する。

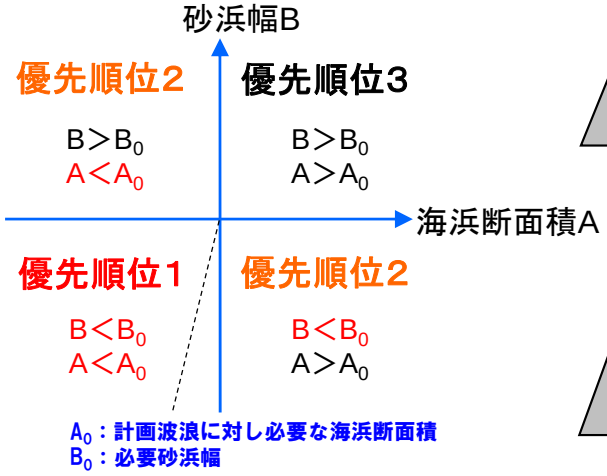
養浜実施箇所は、以下の２つの指標を基準に優先順位を決定する。
１．砂浜幅が必要砂浜幅に対し不足している箇所
２．越波に対し海浜断面積が不足している箇所

【指標の選定理由】

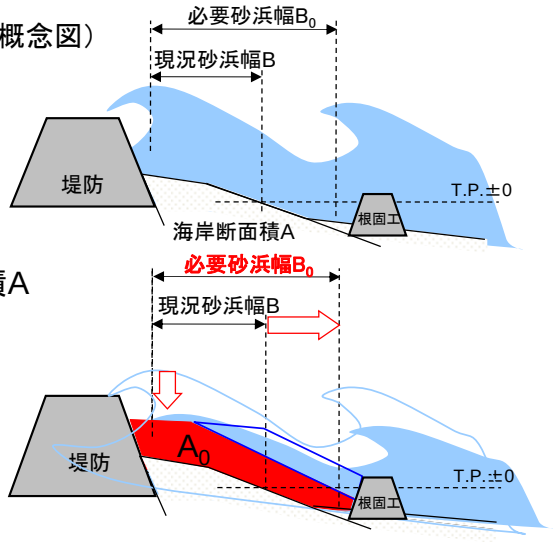
1 砂浜幅	必要砂浜幅の確保が計画の目的であり、防災上最も重要な指標である。
2 海浜断面積	越波に対しては、波の打上げ高さを軽減することが重要となる。一般的に海浜断面積が大きいほど打上げ高を抑えられる。

※1.必要砂浜幅は、越波の観点（波が堤防を越えない,堤防が被災しない）に対し、必要な砂浜幅を代表海浜断面に対する波の打上げ高計算から設定。
2.消波施設周辺での局所的な深掘れの発生や盛土養浜の実施など、代表海浜断面に適合しない施設・養浜等の影響を受けた地形も存在する。それら箇所は砂浜幅のみでは評価できないため、海浜断面積の指標（各測線毎の打上げ高計算による）も加えるものとした。

【養浜箇所の優先順位付け】



（概念図）



(2) 養浜が必要な箇所と養浜の優先順位付け

図－ 3.12 の上段に平成 26 年 11 月時点の砂浜幅と目標砂浜幅に対して不足する砂浜幅を、下段に波の打上げ高（ヘッドランド区間）と越波量計算（消波堤区間）により越波に対し必要な海浜断面と不足する海浜断面積を示す。

ヘッドランド区間については、3 号ヘッドランド下手 No.51 周辺が必要砂浜幅と海浜断面積が共に不足するため養浜の優先度が高い(平成 26 年 11 月地形から算出した陸上養浜可能量 1.9 万 m^3）。

次に、1 号上手、2 号下手、4 号下手、5 号下手が砂浜幅あるいは海浜断面積が不足することから優先度が高い（陸上養浜可能量 6.5 万 m^3）。中でも、測量モニタリング結果から 1 号ヘッドランド周辺は地形の変化が大きく、侵食が生じており、1 号ヘッドランド周辺への養浜はやがて沿岸漂砂下手の 2 号ヘッドランド以北に寄与することから効率性を踏まえ養浜の優先度は高い。

同様に 4 号ヘッドランド下手や無堤区間の 5 号ヘッドランド下手でも侵食が生じており、養浜の優先度は高い。

消波堤区間については、1 号消波堤下手の No.28,29 が必要砂浜幅と海浜断面積が共に不足するため優先度が高い（平成 26 年 11 月地形から算出した陸上養浜可能量 1.0 万 m^3）。

以上のことから平成 26 年度養浜については、下記の地点を優先的に実施することとした。

なお、施設下手は砂浜幅が狭く養浜投入可能スペースに制約があるため、施設背後にも養浜を実施し、高波浪時に施設下手に寄与させるものとする。

【ヘッドランド区間】

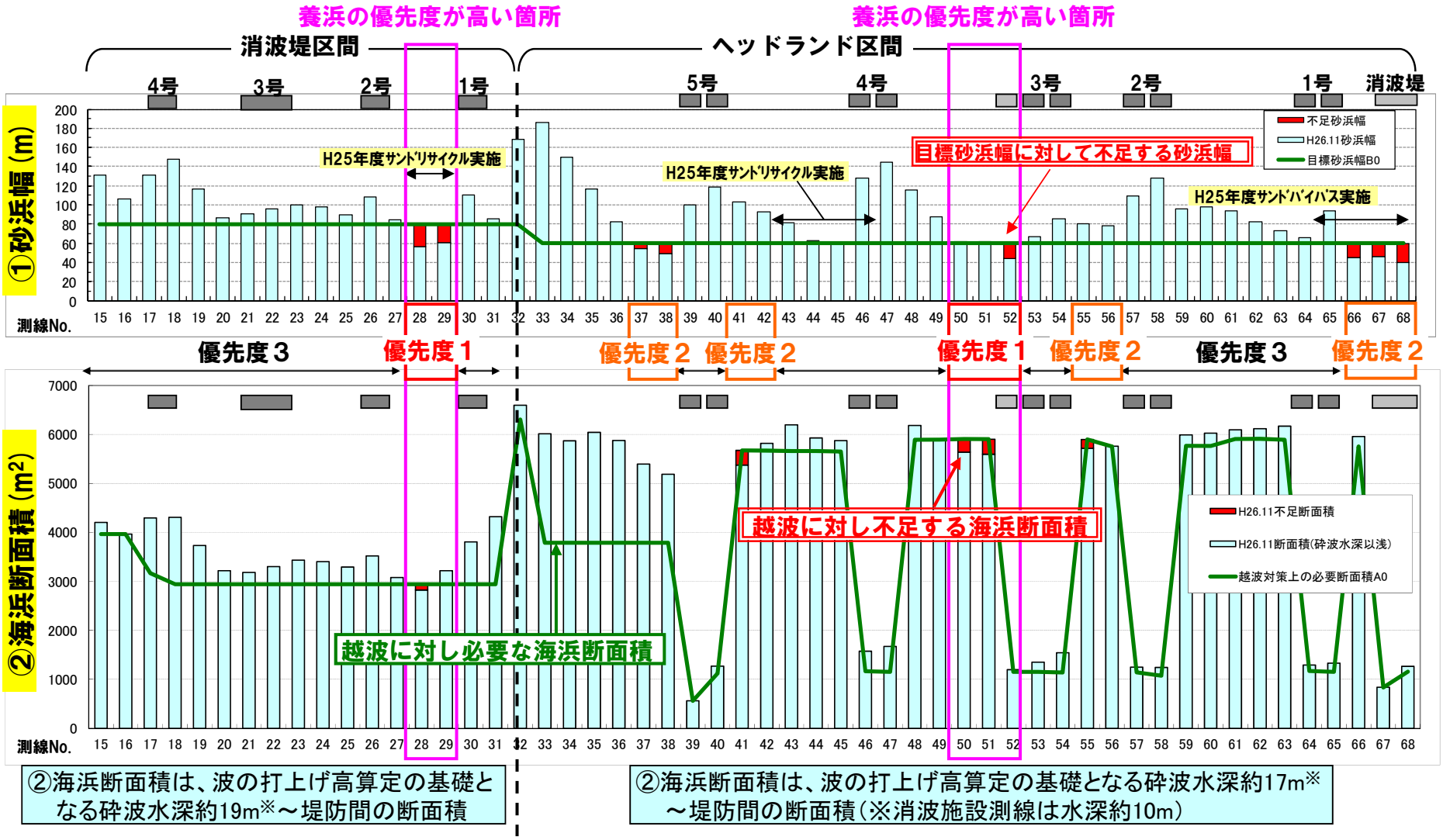
- **１号ヘッドランド上手（優先度 2）**
- **２号ヘッドランド下手（優先度 2）**
- **３号ヘッドランド下手（優先度 1）**
- **４号ヘッドランド下手（優先度 2）**
- **５号ヘッドランド下手（優先度 2）**

【消波堤区間】

- **１号消波堤下手（優先度 1）**

↓

平成 26 年度においては、サンドリサイクル養浜 3.3 万 m^3 を上記の砂浜些少部に実施。また、平成 27 年度においては 4 万 m^3 を実施予定である。



図－ 3.12　砂浜幅と海浜断面積結果を基にした養浜の優先度評価（2014(H26)年 11 月測量成果より）

4. モニタリング計画

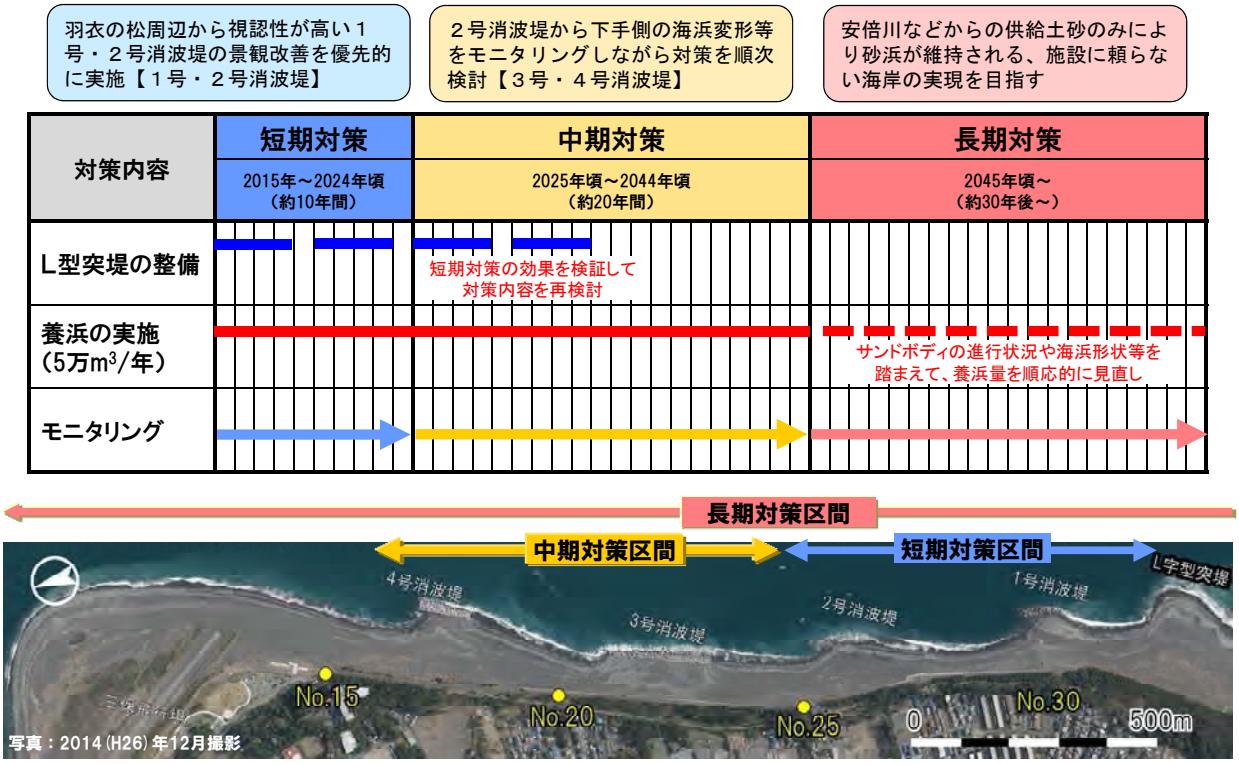
4.1 モニタリングの目的

将来、構造物に頼らずに砂浜が維持される海岸が実現するよう、県が清水海岸（三保地区）で関係機関と連携して実施する砂浜の保全と景観の改善を高い次元で両立するための短期対策や中長期対策による効果・影響を的確に把握し、対策の進捗及び順応的な見直しに資することを目的としてモニタリングを実施する。

- 短期対策におけるＬ型突堤の配置や構造、養浜量及び養浜位置等を、対策の効果が発揮され、対策による悪影響が及ばないよう順応的に見直しを図るため、モニタリングを実施する。また、短期対策の効果・影響を検証し、中期対策の検討に反映する。
- 長期対策における施設に頼らない砂浜の自然回復を実現するため、安倍川からの供給土砂による砂浜の回復状況を確認し、短期・中期対策のメニューを順応的に見直す。

モニタリングの必要性については、以下のように定められており、防護と景観の両立に着目したモニタリングを継続して実施する必要がある。

○「富士山の世界遺産一覧表の記載審議における勧告事項」より
Ｆ）景観の神聖さ及び美しさの両側面を維持するために、経過観察指標を強化すること。
○「三保松原白砂青松保全技術会議　最終報告書」より
３．モニタリングにより海浜変化等を常に把握し、順応的に対策を見直す。



図－ 4.1　景観改善対策のスケジュール

4.2　モニタリング項目

モニタリングは、対策の実施による効果や影響を的確に把握するため、目的や対象に応じた５つの区分を設け、各区分の目的を踏まえた必要なモニタリング項目を表－4.1のとおり設定して実施する。

表－ 4.1　モニタリング区分と目的、項目

区　分		目　的	モニタリング項目
効果の検証	防　護	1/50確率波浪に対する防護水準を満たしているか監視する	沿岸漂砂量 砂浜幅 海浜･海底地形 高波浪時の越波･遡上状況
	景　観	海岸構造物による景観形成上の影響が低減しているか監視する	海岸構造物の見え 海浜形状の変化
影響の確認	施　設	突堤本体の構造や機能及びその周辺地形に影響が生じていないか監視する	L型突堤の周辺地形 L型突堤の防護性能 L型突堤の変状･劣化状況
	利用・環境	利用･環境に悪影響を及ぼしていないか監視する	海岸利用 漁業 生物環境
長期目標実現		安倍川からの土砂供給や砂浜の自然回復が順調に進んでいるか監視する	沿岸漂砂量 砂浜の自然回復状況 予測計算結果との整合 安倍川からの土砂供給 海象条件

4.2.1 防護

「防護」に関するモニタリング項目について、調査目的を踏まえ、調査方法、評価基準等を表－ 4.2 のとおり設定する。

表－ 4.2 モニタリング【防護】

	項目	調査目的	調査方法	調査箇所	調査時期	調査頻度	評価基準	評価方法	評価頻度
防護	沿岸漂砂量	清水海岸三保地区全域の沿岸漂砂量の把握	汀線・深浅測量	清水海岸全体	9月及び11月頃（台風来襲期前後）	2回/1年	沿岸漂砂量の維持	土砂変化量を算定し、沿岸漂砂量を5年間程度のスパンで推計し、評価する。 ・既設L型突堤から下手の沿岸漂砂量4.5万m^3/年を維持しているか確認する。 ・サンドリサイクル養浜材採取箇所や新設L型突堤の周辺は、沿岸漂砂量の状況を確認する。	年1回※
	砂浜幅	防護目標の必要砂浜幅80mの確保状況の把握	汀線測量	消波堤区間（測線No.15～31）	9月及び11月頃（台風来襲期前後）	2回/1年	必要砂浜幅	必要砂浜幅80mが確保されているか確認する。	年1回※
	海浜・海底地形	許容越波量に対する必要断面積の確保状況の把握	汀線・深浅測量	消波堤区間（測線No.15～31）	9月及び11月頃（台風来襲期前後）	2回/1年	必要断面積	水中部の侵食の有無等を確認後、波の打上げ高と越波量を算定し、許容越波量に対する必要断面積が確保されているか確認する。	年1回※
		養浜材採取箇所の埋め戻り状況の把握	汀線・深浅測量	消波堤区間下手（測線No.8～15）	9月及び11月頃（台風来襲期前後）		汀線位置、断面積	養浜材採取箇所（測線No.13～10）の汀線と断面積が1998年当時を割り込んでいないか確認する。	年1回※
	高波浪時の越波・遡上状況	越波危険箇所（砂浜些少部）の越波の有無や遡上状況の把握	定点写真撮影	砂浜些少部（既設消波堤及び新設L型突堤の下手）	不定期、高波浪来襲後	3～4回/1年	越波の有無、遡上状況	越波危険箇所（砂浜些少部）について、高波浪来襲後の越波・遡上痕跡を確認し、越波の有無や遡上位置（遡上高）を確認する。	年1回※

※評価を踏まえた対応は、フォローアップ会議や技術検討ワーキング部会で検討することを基本とするが、台風等により緊急な対応が必要な場合は、学識委員等に相談の上、海岸管理者が適切な対応をとることとする。

(1)　各モニタリング項目の評価方法

1)　沿岸漂砂量

○調査目的

清水海岸三保地区全域の沿岸漂砂量の把握

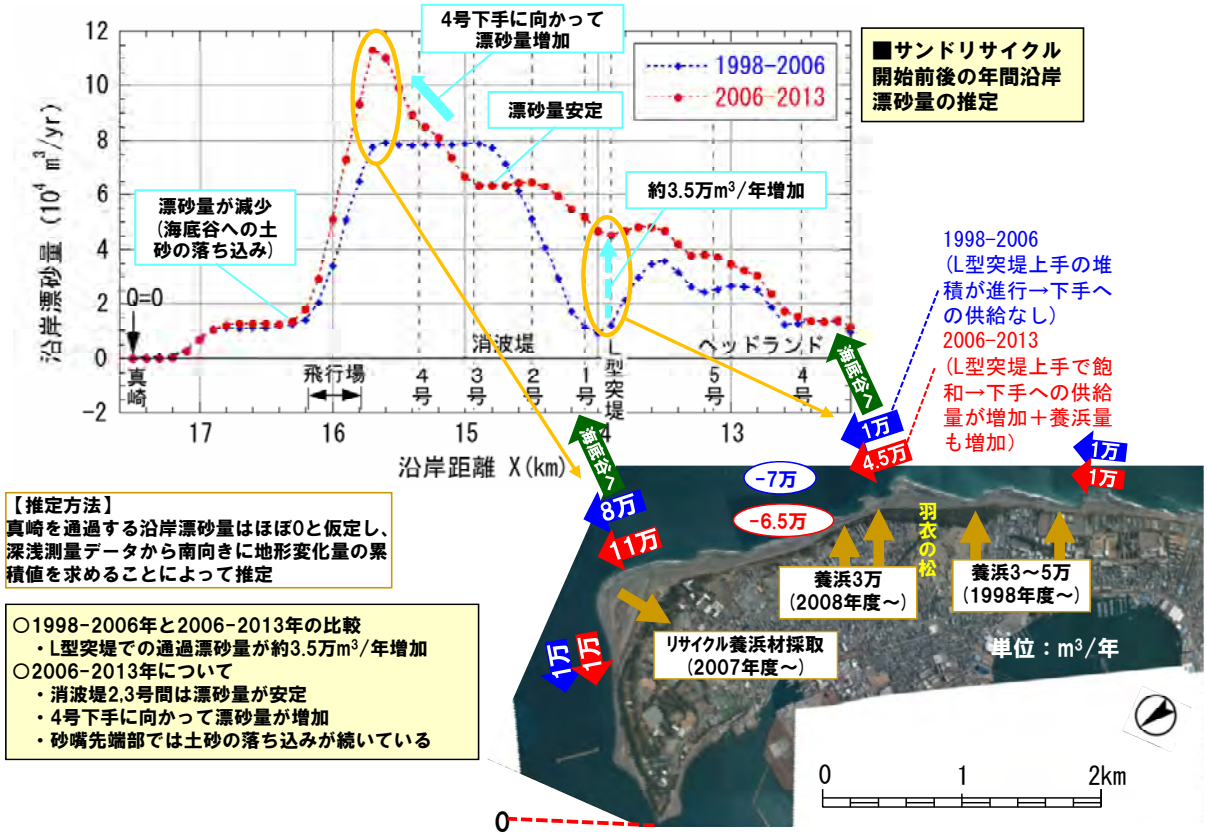
○評価基準

沿岸漂砂量の維持

○評価方法

汀線・深浅測量結果から土砂変化量を算定し、沿岸漂砂量を推計する。

- 既設Ｌ型突堤から下手側への沿岸漂砂量が 4.5 万 m^3/年（予測計算時の検討条件）を維持しているか確認する。
- サンドリサイクル養浜材採取箇所周辺や新設Ｌ型突堤周辺については、測量調査実施毎に沿岸漂砂量の維持状況・変化状況を確認する。



図－ 4.2　沿岸漂砂量分布の推定

○評価頻度

１回／１年

○評価を踏まえた対応

沿岸漂砂量が不足している場合は、他の防護目標（砂浜幅、海浜・海底地形等）の達成状況の確認と併せて、沿岸漂砂量の回復に向けた改善策や養浜計画の見直し等について検討する。

2)　砂浜幅

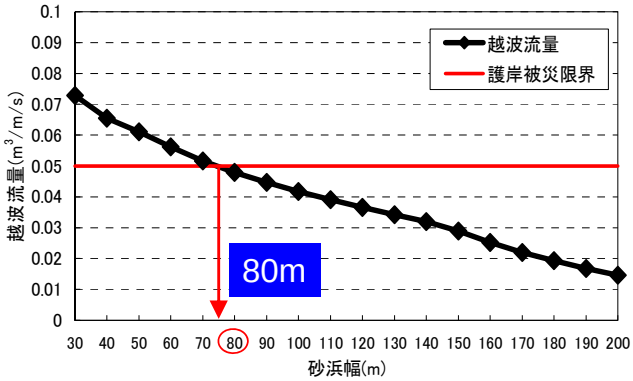
○調査目的

防護目標の必要砂浜幅 80m の確保状況の把握

○評価基準

必要砂浜幅 80m※

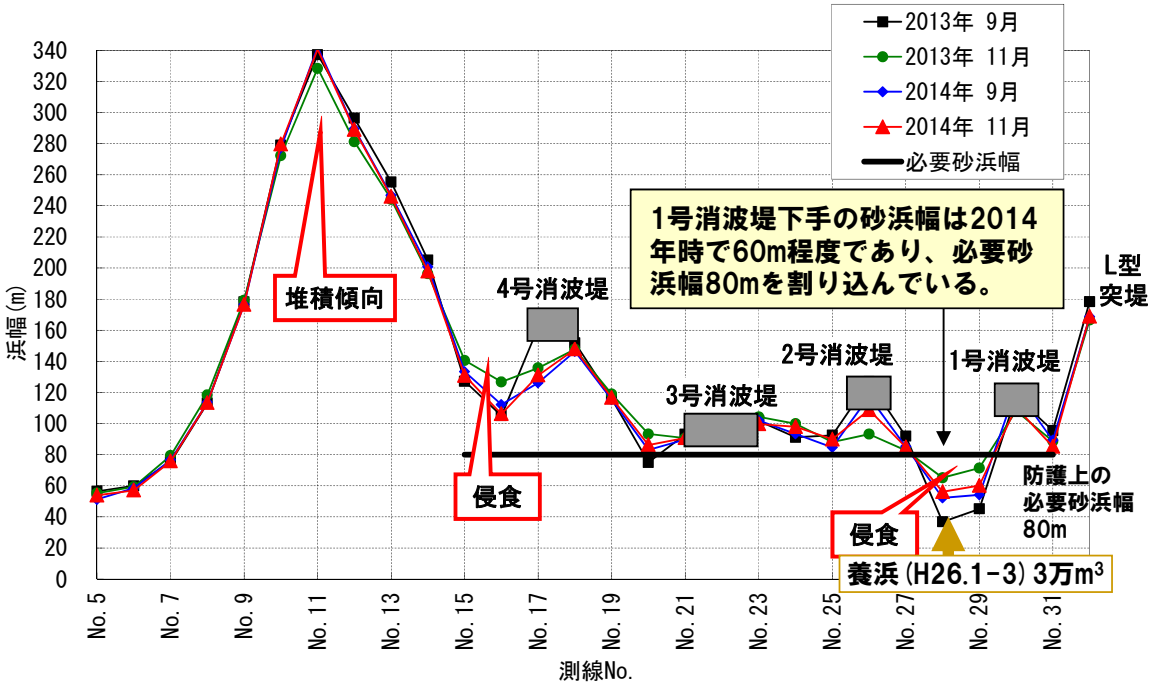
※消波堤区間(護岸天端高 T.P.+12.0m)において、計画波(1/50 確率)が到達しても越波流量が護岸の被災限界(許容越波流量 0.05m³/m/s)を超えない砂浜幅



図－ 4.3　消波堤区間の砂浜幅と越波流量の関係

○評価方法

汀線測量結果から各測線の砂浜幅（護岸～汀線までの距離）を整理し、必要砂浜幅 80m が確保されているか確認する。



図－ 4.4　砂浜幅の変化【2013(H25)年 9 月～2014(H26)年 11 月】

○評価頻度

１回／１年

〇評価を踏まえた対応

〇評価基準を満足する場合⇒計画通り対策を継続する。

×評価基準を満足しない場合⇒養浜位置や配分等の見直しを行う。

※沿岸漂砂量、海浜・海底断面地形と併せて評価

※評価を踏まえた対応は、フォローアップ会議や技術検討ワーキング部会で検討することを基本とするが、台風等により緊急な対応が必要な場合は、学識委員等に相談の上、海岸管理者が適切な対応をとることとする。

3)　海浜・海底地形（消波堤区間）

○調査目的

許容越波量に対する必要断面積の確保状況の把握

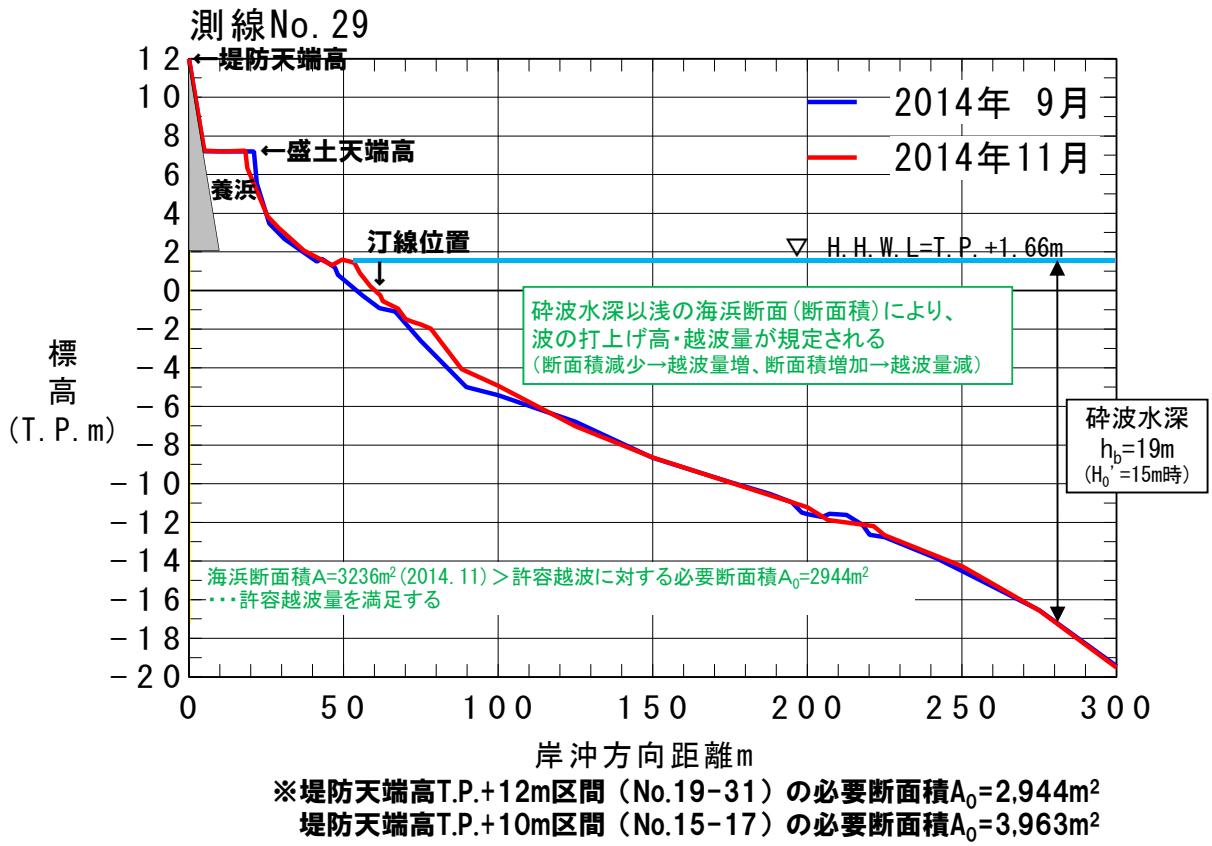
○評価基準

必要断面積

※消波堤区間（護岸天端高 T.P.+12.0m）において、計画波（1/50 確率）が到達しても越波流量が護岸の被災限界（許容越波流量 0.05m3/m/s）を超えない海浜断面積（打上げ高・越波量に影響する砕波水深以浅の海浜断面積で評価する。）

○評価方法

汀線・深浅測量結果を基に、水中部の侵食の有無等の確認を行った後、波の打上げ高と越波量を算定し、許容越波量に対する必要断面積が確保されているか確認する。



※堤防天端高T.P.+12m区間（No.19-31）の必要断面積A_0=2,944m²
堤防天端高T.P.+10m区間（No.15-17）の必要断面積A_0=3,963m²

図－ 4.5　海浜断面の対象範囲（目安：砕波水深以浅（T.P.-17m 以浅））

○評価頻度

１回／１年

○評価を踏まえた対応

○評価基準を満足する場合⇒計画通り対策を継続する。

×評価基準を満足しない場合⇒養浜位置や配分等の見直しを行う。

※沿岸漂砂量、海浜・海底断面地形と併せて評価

※評価を踏まえた対応は、フォローアップ会議や技術検討ワーキング部会で検討することを基本とするが、台風等により緊急な対応が必要な場合は、学識委員等に相談の上、海岸管理者が適切な対応をとることとする。

4)　海浜・海底地形（養浜材採取箇所）

○調査目的

養浜材採取箇所の埋め戻り状況の把握

○評価基準

汀線位置、断面積（1998 年当時の汀線と断面積※を割り込まないこと）

※沿岸漂砂の連続性が保たれていた時期の汀線位置と断面積

○評価方法

汀線・深浅測量結果を基に、サンドリサイクル養浜材の採取箇所（測線 No. 13～10）の汀線、断面積が 1998 年当時の汀線、断面積※を割り込んでいないか確認する。

○評価頻度

１回／１年

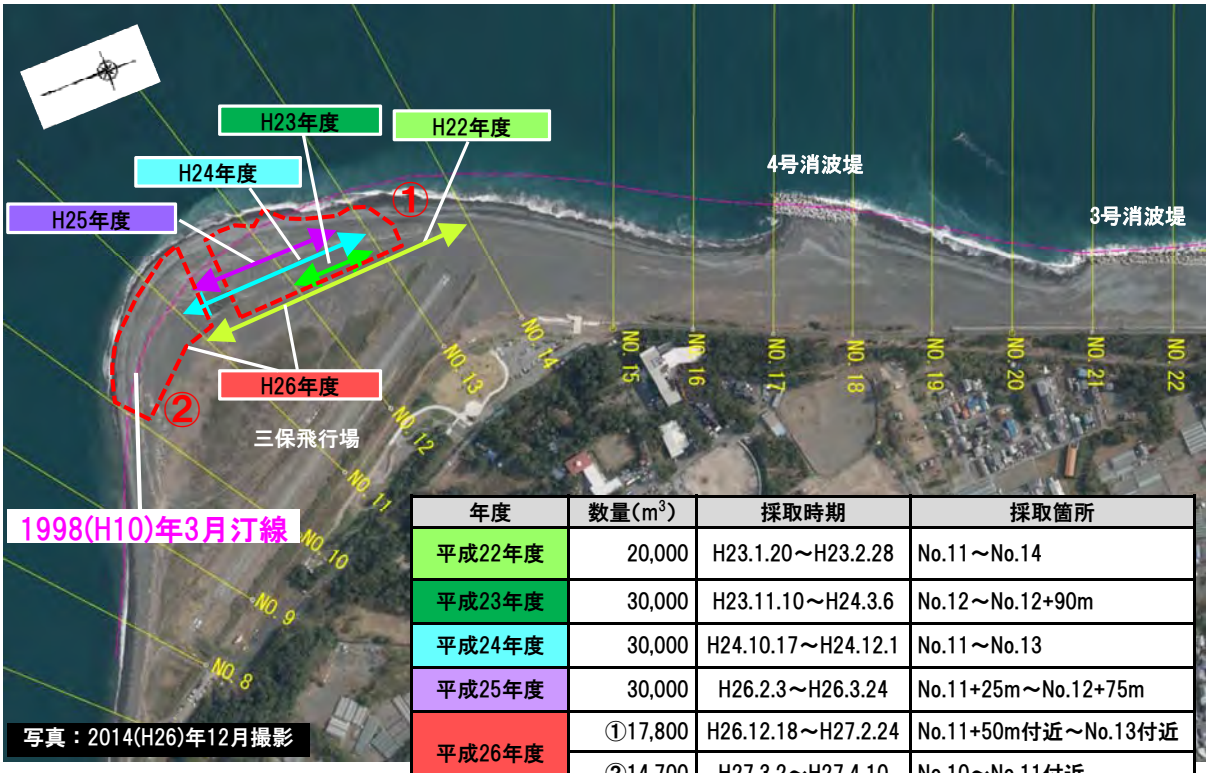
○評価を踏まえた対応

○評価基準を満足する場合⇒計画通り養浜材採取を継続する。

×評価基準を満足しない場合⇒養浜材採取箇所や採取方法の見直しを検討する。

※養浜実施箇所（砂浜些少部）の状況、養浜材採取箇所の埋め戻り状況を併せて評価

※評価を踏まえた対応は、フォローアップ会議や技術検討ワーキング部会で検討することを基本とするが、台風等により緊急な対応が必要な場合は、学識委員等に相談の上、海岸管理者が適切な対応をとることとする。



年度	数量(m^3)	採取時期	採取箇所
平成22年度	20,000	H23.1.20～H23.2.28	No.11～No.14
平成23年度	30,000	H23.11.10～H24.3.6	No.12～No.12+90m
平成24年度	30,000	H24.10.17～H24.12.1	No.11～No.13
平成25年度	30,000	H26.2.3～H26.3.24	No.11+25m～No.12+75m
平成26年度	①17,800	H26.12.18～H27.2.24	No.11+50m付近～No.13付近
	②14,700	H27.3.2～H27.4.10	No.10～No.11付近

図－ 4.6　サンドリサイクル養浜材の採取箇所

5) 高波浪時の越波・遡上状況

○調査目的

越波危険箇所（砂浜些少部）の越波の有無や遡上状況の把握

○評価基準

越波の有無、波浪の遡上状況

○評価方法

越波危険箇所（砂浜些少部）の定点写真を基に、高波浪来襲後の越波・遡上痕跡を確認し、越波の有無や遡上位置（遡上高）を確認する。

写真－ 4.1　平成 25 年 10 月台風 26 号来襲時の状況

○評価頻度

１回／１年

○評価を踏まえた対応

○評価基準を満足する場合（越波しない場合、危険性が低い場合）

⇒計画通り対策を継続する。

×評価基準を満足しない場合（越波する場合、危険性が高い場合）

⇒養浜位置や配分等の見直しを行う。

※評価を踏まえた対応は、フォローアップ会議や技術検討ワーキング部会で検討することを基本とするが、台風等により緊急な対応が必要な場合は、学識委員等に相談の上、海岸管理者が適切な対応をとることとする。

(2)　調査方法

1)　汀線・深浅測量

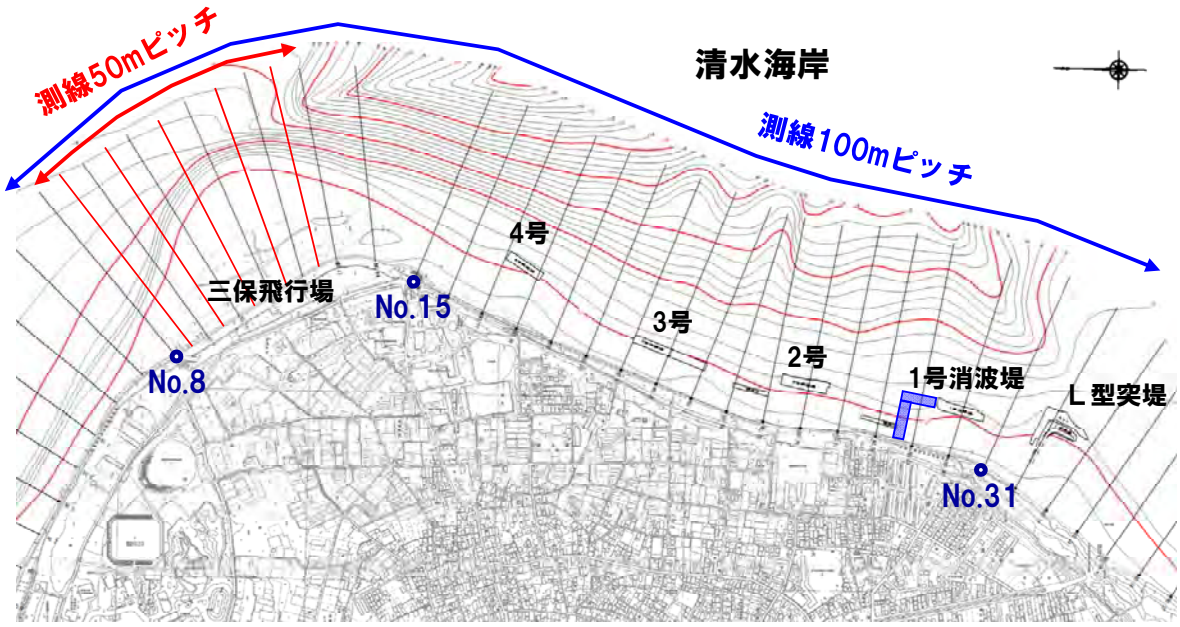
○調査内容

測線毎に砂浜幅と陸上部～水中部の海浜断面地形を測量する。

○調査箇所

消波堤区間（測線 No.15～31）、消波堤区間下手（測線 No.8～15）

- 測線間隔 100m（サンドリサイクルの養浜材採取箇所は測線間隔 50m）
- 岸沖方向距離 600m の範囲



図－ 4.7　汀線・深浅測量調査箇所

○調査時期

９月及び 11 月頃（台風来襲期前後）

○調査頻度

２回／１年

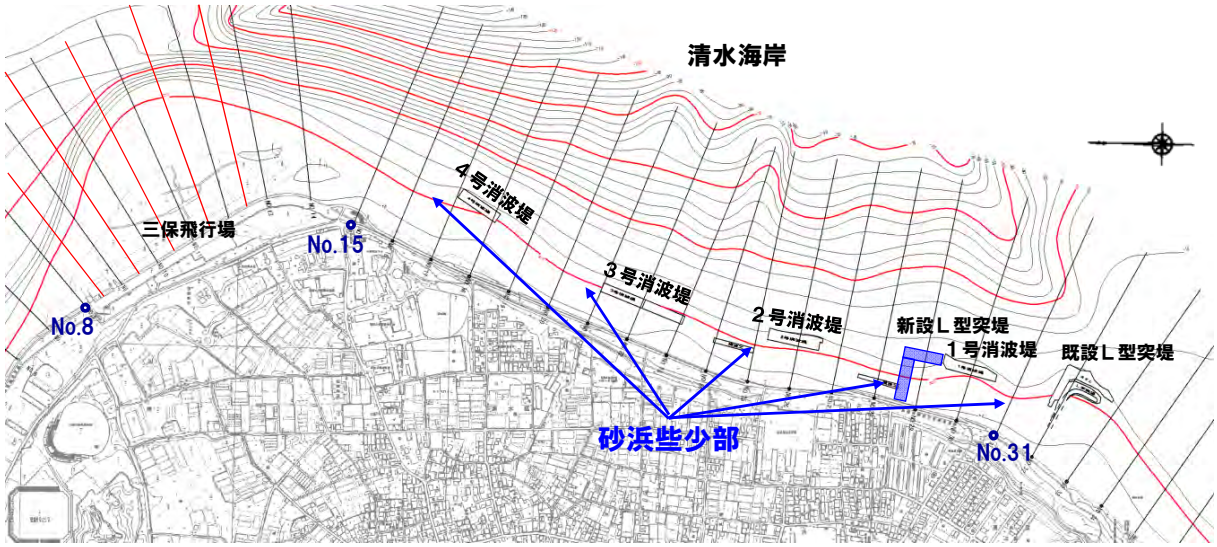
2)　定点写真撮影

○調査内容

設定した撮影点から高波浪来襲後の地形状況、波浪状況の写真を撮影する。

○調査箇所

砂浜些少部（既設Ｌ型突堤、消波堤及び新設Ｌ型突堤の下手）



図－ 4.8　定点写真撮影調査箇所

○調査時期

不定期、高波浪来襲後

○調査頻度

３～４回／１年

4.2.2 景観

「景観」に関するモニタリング項目について、調査目的を踏まえ、調査方法、評価基準等を表－ 4.3 のとおり設定する。

表－ 4.3 モニタリング【景観】

	項目	調査目的	調査方法	調査箇所	調査時期	調査頻度	評価基準	評価方法	評価頻度
景観	海岸構造物の見え	海岸構造物の富士山の眺望への影響の把握	定点写真撮影	主要視点場(羽衣D,F,G,鎌B)	高波浪来襲前後、冬1回(12月～2月頃)	3～4回/1年	構造物面積の増加の有無	海岸構造物の面積が写真全体に占める割合を算定し、L型突堤設置前に比べて、構造物面積が増加していないか確認する。	年1回※
	海浜形状の変化	海浜形状の変化による周辺景観への影響の把握	定点写真撮影	主要視点場(羽衣D,F,G,鎌B)	高波浪来襲前後、冬1回(12月～2月頃)	3～4回/1年	周辺景観との一体性や連続性	高波浪来襲等により、浜崖が発生するなど海浜形状に大きな変化が生じ、堤防や松原、L型突堤等の周辺景観との一体性や連続性に影響がないか確認する。	年1回※

※評価を踏まえた対応は、フォローアップ会議や技術検討ワーキング部会で検討することを基本とするが、台風等により緊急な対応が必要な場合は、学識委員等に相談の上、海岸管理者が適切な対応をとることとする。

(1)　各モニタリング項目の評価方法

1)　海岸構造物の見え

○調査目的

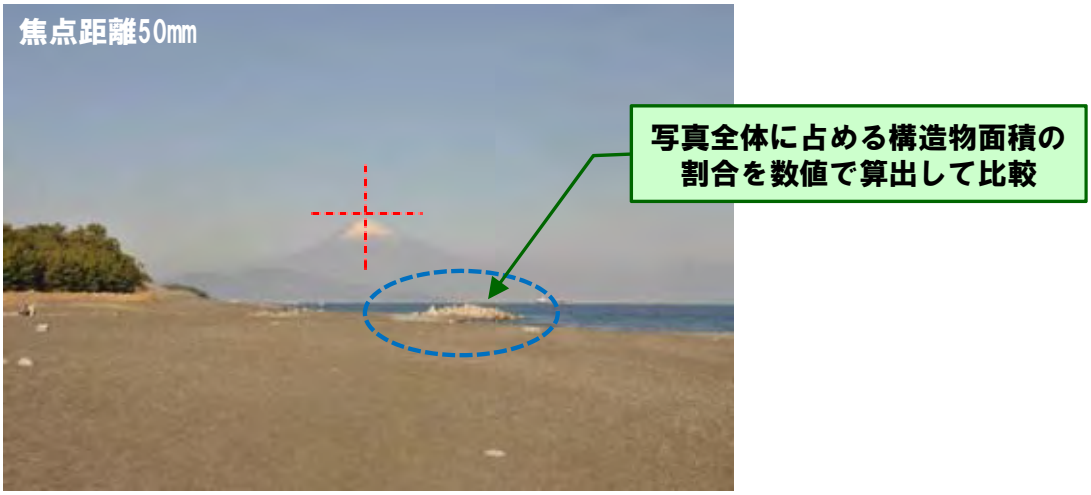
海岸構造物の富士山の眺望への影響度合いの把握

○評価基準

構造物面積の増加の有無

○評価方法

定点撮影した写真の内、焦点距離（35mm フィルム換算値）が 50 mmの写真を用いて、海岸構造物（消波堤、新設Ｌ型突堤）の面積が写真全体に占める割合を算定し、Ｌ型突堤設置前に比べて、構造物面積が増加していないか確認する。



図－ 4.9　海岸構造物の見えの評価方法

○評価頻度

１回／１年

○評価を踏まえた対応

構造物面積が増加した場合は、原因を解明し、養浜位置・配分の見直しや覆土等の対策を検討する。

※海浜地形の変化と併せて評価

※評価を踏まえた対応は、フォローアップ会議や技術検討ワーキング部会で検討することを基本とするが、台風等により緊急な対応が必要な場合は、学識委員等に相談の上、海岸管理者が適切な対応をとることとする。

2)　海浜形状の変化

○調査目的

海浜形状の変化による周辺景観への影響の把握

○評価基準

周辺景観との一体性や連続性

○評価方法

主要視点場（羽衣 D,F,G,鎌 B）から定点撮影した写真を用いて、高波浪来襲等により、浜崖が発生するなど海浜形状に大きな変化が生じ、堤防や松原、Ｌ型突堤等の周辺景観との一体性や連続性に影響がないか確認する。

○評価頻度

１回／１年

○評価を踏まえた対応

周辺景観との一体性や連続性に影響が出ている場合は、原因を解明し、養浜位置・配分の見直しや緊急的な整形等の対策を検討する。

※海岸構造物の見えと併せて評価

※評価を踏まえた対応は、フォローアップ会議や技術検討ワーキング部会で検討することを基本とするが、台風等により緊急な対応が必要な場合は、学識委員等に相談の上、海岸管理者が適切な対応をとることとする。

(2) 調査方法

1) 定点写真撮影

○調査内容

主要視点場（羽衣 D,F,G,鎌 B）から富士山の方向を望み、富士山を中心とした写真を撮影する。

○調査箇所

主要視点場（羽衣 D,F,G,鎌 B）

視点名	緯 度	経 度
羽衣D	34° 59′ 40.4″	138° 31′ 30.4″
羽衣F	34° 59′ 44.6″	138° 31′ 33.1″
羽衣G	34° 59′ 43.0″	138° 31′ 36.1″
鎌B	34° 59′ 50.8″	138° 31′ 33.1″

主要視点場（羽衣D, F, G）

主要視点場（鎌B）

○調査時期

高波浪来襲前後、冬（12 月～2 月頃）1 回

○調査頻度

3 ～ 4 回／ 1 年

○撮影方法

- 写真撮影に当たっては、デジタル一眼レフカメラを用いて、画像サイズ（横×縦）を 2,048×1,536 ピクセル以上とする。
- 人間の視界の焦点距離は、注目対象に応じて、27mm（広角）から 100mm 程度（ズーム）に変化する。これを踏まえて焦点距離（35mm フィルム換算値）で 27 mm、50 mm、125 mmの 3 種類を設定する。
- 撮影ポイントは、各地点に示す目印、又はＧＰＳによる座標管理を行う。
- 中央目標物は、いずれの焦点距離においても、「富士山の頂点」とする。
- 撮影は、順光状態、かつ干潮時間の前後 2 時間以内の範囲で行う。
- 撮影時のカメラの高さは、地面から約 1.5m とする。

表－ 4.4　定点写真撮影方法

人間の視界の変化

焦点距離（換算値）	撮影例(羽衣D)
27mm（広角）	
50mm	
125mm（ズーム）	

4.2.3 施設

「施設」に関するモニタリング項目について、調査目的を踏まえ、調査方法、評価基準等を表－ 4.5 のとおり設定する。

本モニタリング項目は、短期対策のうちの１号Ｌ型突堤の整備を対象としており、２号Ｌ型突堤の整備以降については、適宜、モニタリング項目の見直しを行う。

表－ 4.5 モニタリング【施設】

	項目	調査目的	調査方法	調査箇所	調査時期	調査頻度	評価基準	評価方法	評価頻度
施設	L型突堤の周辺地形	L型突堤(横堤)の安定性の把握	マルチビーム測量	測線No.24～33	高波浪来襲前後	L型突堤整備後の翌年(2回/1年)	杭周辺の洗掘深さが2.0m以内	堤体周辺の標高から洗掘の幅(岸沖方向)、深さを確認し、杭周辺の洗掘深さが2m以内(背面に堆砂がない場合の横堤の設計条件)か確認する。	年1回※
			汀線・深浅測量		9月及び11月頃(台風来襲期前後)	2回/1年			
		L型突堤(縦堤)の漂砂制御機能の把握	マルチビーム測量 GPS測量	測線No.24～33	高波浪来襲前後	L型突堤整備後の翌年(2回/1年)	L型突堤(縦堤)の漂砂制御機能、必要天端高T.P.+1.5mの確保	L型突堤周辺の地形を確認し、縦堤の漂砂制御機能や必要天端高T.P.+1.5mを確保しているか確認する。	年1回※
			汀線・深浅測量		9月及び11月頃(台風来襲期前後)	2回/1年			
	L型突堤の防護性能	L型突堤(横堤)の消波性能の把握	波浪観測	新設L型突堤横堤の岸側と沖側	L型突堤整備後	L型突堤整備後の一定期間(台風来襲期を含む)	堆砂前におけるL型突堤(横堤)の消波性能(透過率Kt≦0.7)の確保	L型突堤(横堤)の岸側と沖側の波浪観測を行い、観測結果を基に透過率Kt≦0.7を満足しているか確認する。	調査実施後適時※
	L型突堤の変状・劣化	L型突堤の各部材の変状・劣化状況の把握	パトロール	新設L型突堤とその周辺	L型突堤整備後不定期、高波浪来襲後	3～4回/1年	突堤に変状が確認されないこと	L型突堤(縦堤・横堤)の変状の有無を目視により確認する。	年1回※
			施設の健全度調査(洗掘調査)		L型突堤整備後(鋼管杭打設後以降)	1回/5年(パトロールで異常が見つかった場合はその都度)	各部材(鋼材、コンクリート)の安全性能の許容値を満足していること	鋼材腐食、コンクリートのひび割れや変状の有無(鋼管杭摩耗、コンクリートの摩耗等)を確認する。	1回/5年※

※評価を踏まえた対応は、フォローアップ会議や技術検討ワーキング部会で検討することを基本とするが、台風等により緊急な対応が必要な場合は、学識委員等に相談の上、海岸管理者が適切な対応をとることとする。

(1)　各モニタリング項目の評価方法

1)　Ｌ型突堤の周辺地形（横堤）

○調査目的

Ｌ型突堤（横堤）の安定性の把握

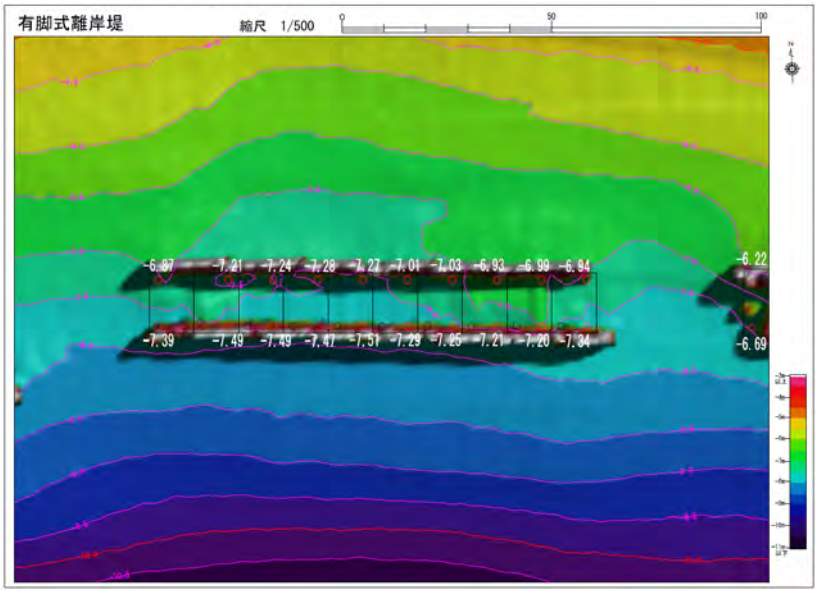
○評価基準

杭周辺の洗掘深さが 2.0m 以内

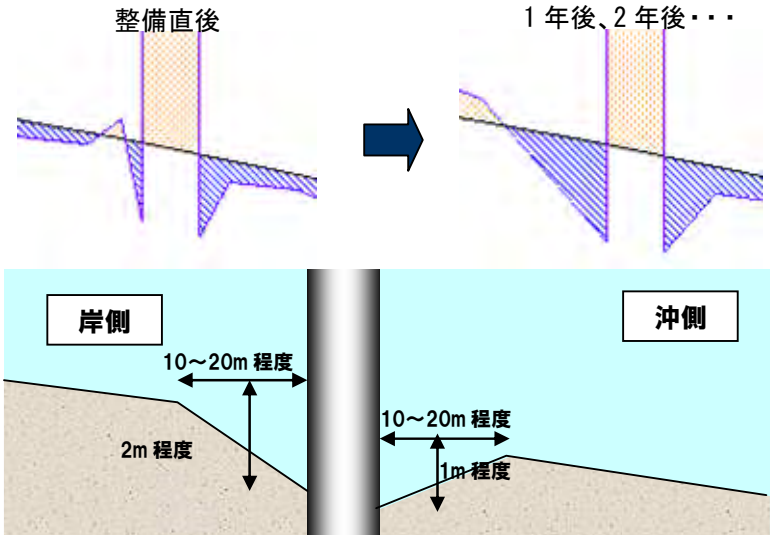
※横堤の設計条件 2.0m（背面に堆砂がない場合）以内であること

○評価方法

マルチビーム測量結果等を基に、堤体周辺の標高から横堤鋼管杭の洗掘の幅（岸沖方向）、深さを確認し、杭周辺の洗掘深さが 2.0m 以内か確認する。



図－ 4.10　マルチビーム測量事例



図－ 4.11　鋼管杭周辺の洗掘模式図

○評価頻度

１回／１年

（毎年の評価は汀線・深浅測量結果を基に実施し、マルチビーム測量実施時はその結果も踏まえて評価）

○評価を踏まえた対応

洗掘深さが評価基準を満たさない場合は、原因を解明し、洗掘対策を検討する。

※評価を踏まえた対応は、フォローアップ会議や技術検討ワーキング部会で検討することを基本とするが、台風等により緊急な対応が必要な場合は、学識委員等に相談の上、海岸管理者が適切な対応をとることとする。

2)　Ｌ型突堤の周辺地形（縦堤）

○調査目的

Ｌ型突堤（縦堤）の漂砂制御機能の把握

○評価基準

Ｌ型突堤（縦堤）の漂砂制御機能、必要天端高 T.P.+1.5m の確保

○評価方法

マルチビーム測量、ＧＰＳ測量結果等を基にＬ型突堤周辺の地形を確認し、縦堤の漂砂制御機能が発揮されているか、縦堤が防護性能を確保する上で必要な天端高 T.P.+1.5m を確保しているか確認する。

○評価頻度

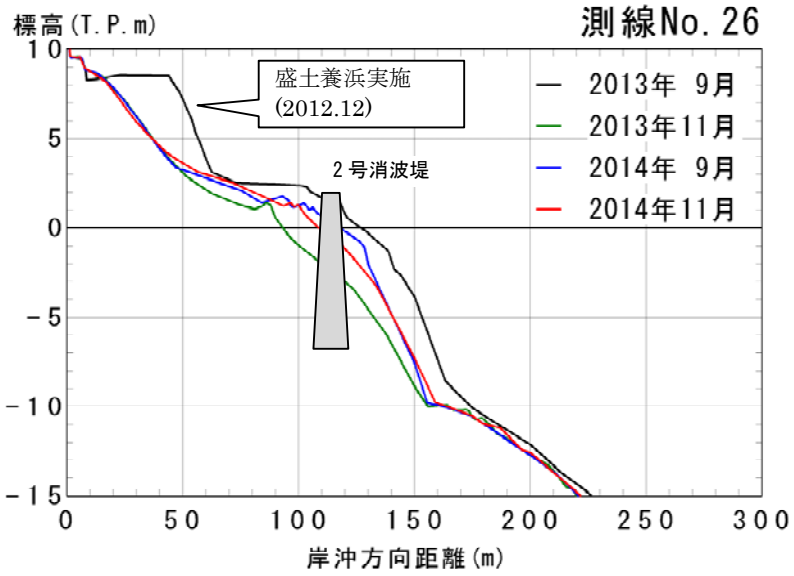
１回／１年

（毎年の評価は汀線・深浅測量結果を基に実施し、マルチビーム測量やＧＰＳ測量実施時はその結果も踏まえて評価）

○評価を踏まえた対応

漂砂制御機能が確認されない場合（天端高が評価基準を満たさない場合等）は、原因を解明し、改善策（高さ復旧策等）を検討する。

※評価を踏まえた対応は、フォローアップ会議や技術検討ワーキング部会で検討することを基本とするが、台風等により緊急な対応が必要な場合は、学識委員等に相談の上、海岸管理者が適切な対応をとることとする。



図－ 4.12　清水海岸２号消波堤周辺地形（断面地形、深浅測量）

3)　Ｌ型突堤の防護性能

○調査目的

Ｌ型突堤（横堤）の消波機能の把握

○評価基準

堆砂前におけるＬ型突堤（横堤）の消波性能（透過率 Kt≦0.7）の確保

○評価方法

Ｌ型突堤（横堤）の岸側と沖側の波浪観測を行い、観測結果を基に堆砂前のＬ型突堤の横堤が透過率 Kt≦0.7 を満足しているか確認する。

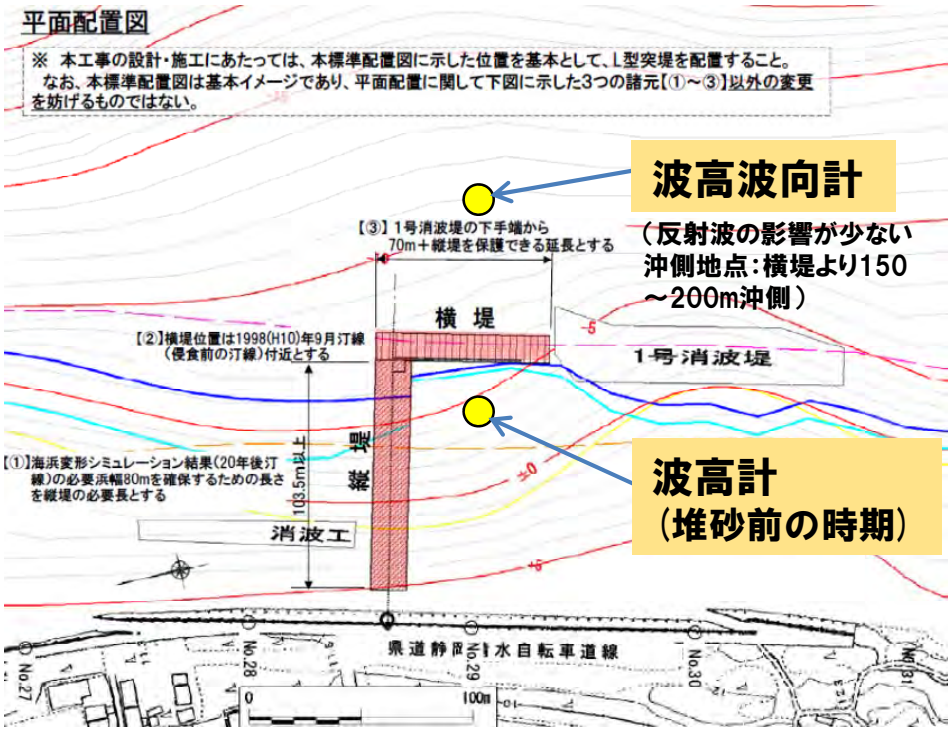
○評価頻度

１回／１年

○評価を踏まえた対応

１号Ｌ型突堤の横堤の消波性能を確認し、評価基準を満たさない場合は、原因を解明し、対策の検討を行う。又、観測及び評価結果は２号Ｌ型突堤以降の施設設計等に反映する。

※評価を踏まえた対応は、フォローアップ会議や技術検討ワーキング部会で検討することを基本とするが、台風等により緊急な対応が必要な場合は、学識委員等に相談の上、海岸管理者が適切な対応をとることとする。



図－ 4.13　波高計の設置位置（参考案）

4)　L型突堤の変状・劣化

○調査目的

L型突堤の各部材の変状・劣化状況の把握

○評価基準

設計時に設定する施設安定性に関する各部材（鋼材、コンクリート）の許容値（施設耐用年数 50 年）を満足していること

○評価方法

鋼材、コンクリートの変状の有無、変状度（鋼管杭摩耗、コンクリートの摩耗、コンクリートのひび割れ等）を確認する。

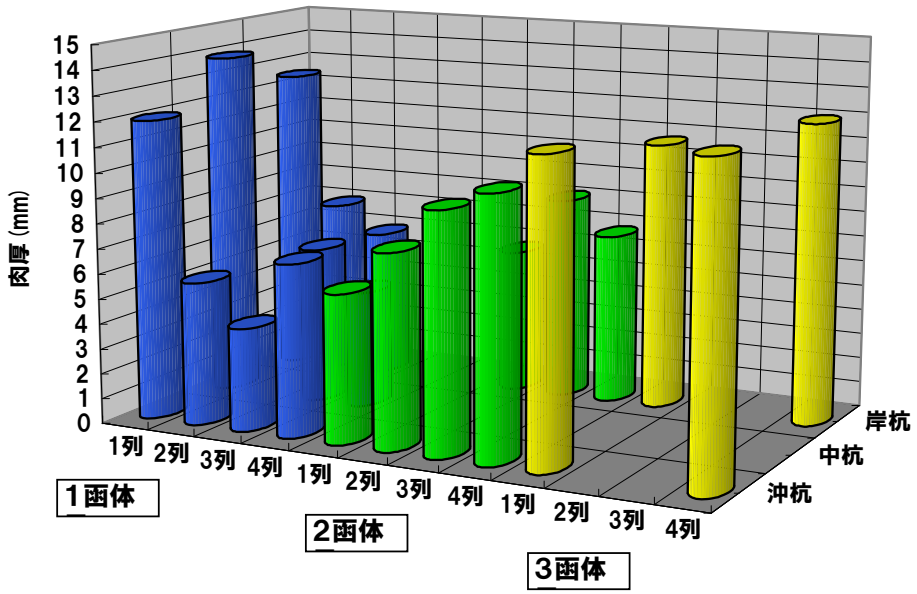
○評価頻度

１回／５年

○評価を踏まえた対応

安全性能の許容値を満足しない場合は、原因を解明し、補修対策を検討する。

※評価を踏まえた対応は、フォローアップ会議や技術検討ワーキング部会で検討することを基本とするが、台風等により緊急な対応が必要な場合は、学識委員等に相談の上、海岸管理者が適切な対応をとることとする。



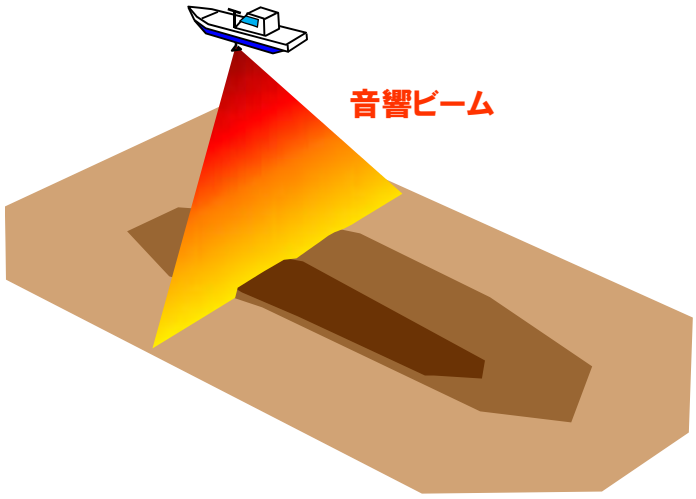
図－ 4.14　鋼管杭摩耗調査結果（参考）

(2)　調査方法

1)　マルチビーム測量

○調査内容

船舶に設置した測深機から音響ビームを扇状に発射､受信しながら面的な測量を行う。効率的に広範囲かつ高密度のデータを得ることが可能。

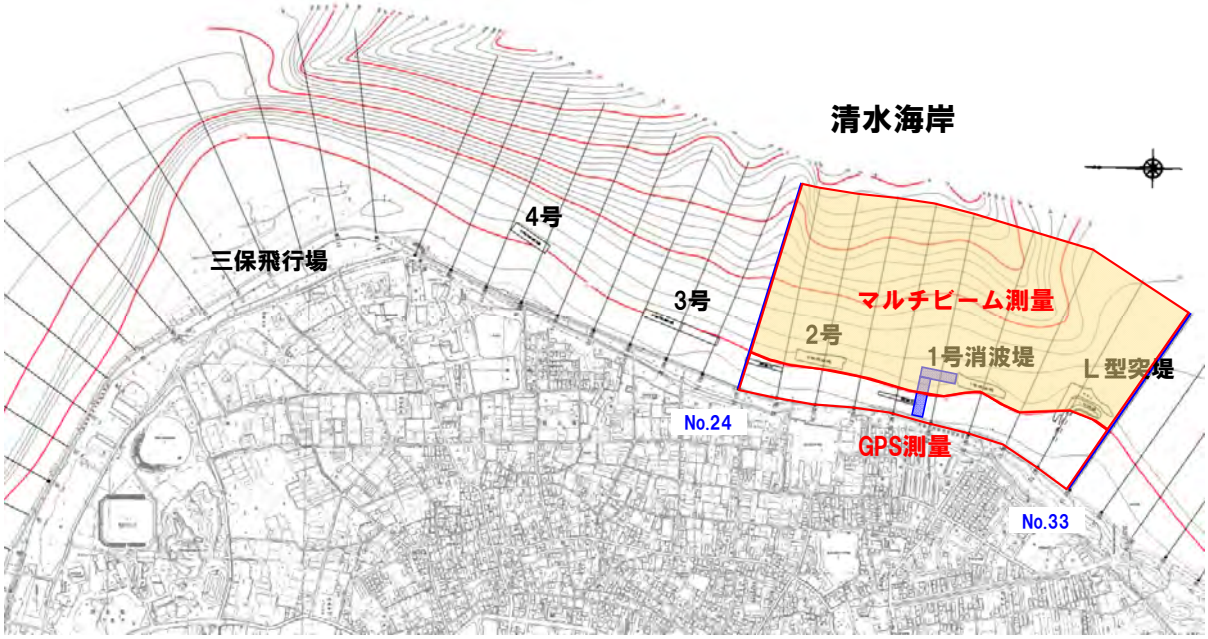


図－ 4.15　マルチビーム測量調査イメージ

○調査箇所

測線 No.24～33（汀線部～沖側 400m）

（※１号Ｌ型突堤整備位置の沖側周辺）



図－ 4.16　マルチビーム測量調査箇所

○調査時期

高波浪来襲前後

○調査頻度

Ｌ型突堤整備後の翌年（２回／１年）

2)　ＧＰＳ測量

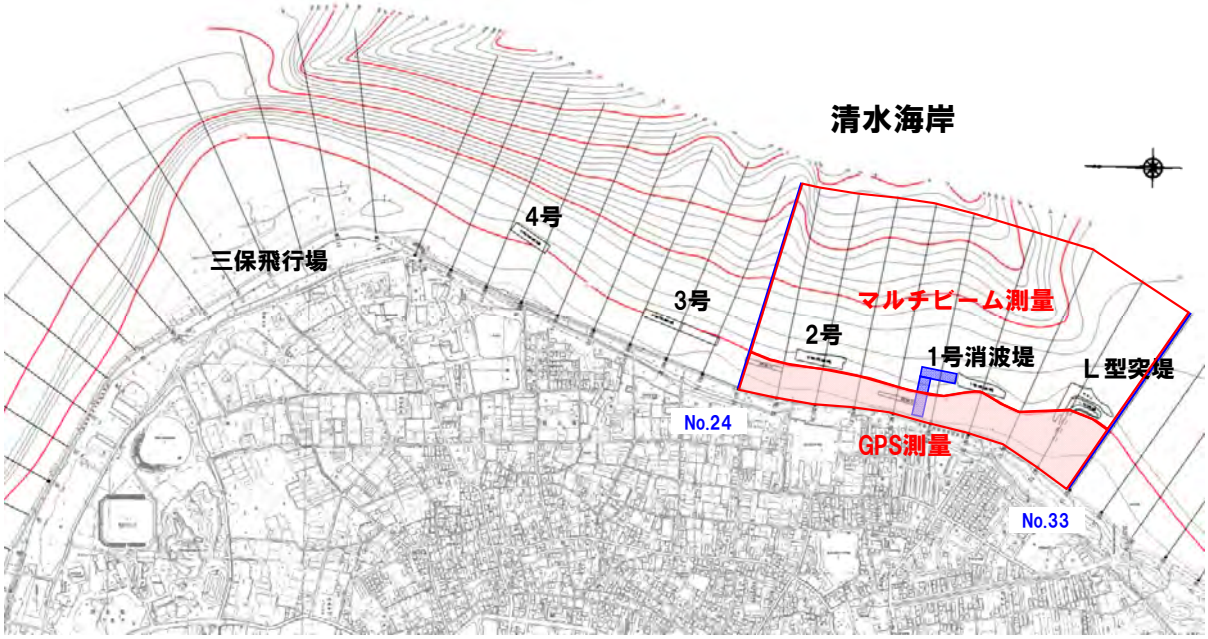
○調査内容

ＧＰＳ衛星から発信される電波を利用して位置（緯度、経度、標高）を計算し測量を行う。

○調査箇所

測線 No.24～33（護岸～汀線部）

（※１号Ｌ型突堤整備位置の岸側周辺）



図－ 4.17　ＧＰＳ測量調査箇所

○調査時期

高波浪来襲前後

○調査頻度

Ｌ型突堤整備後の翌年（２回／１年）

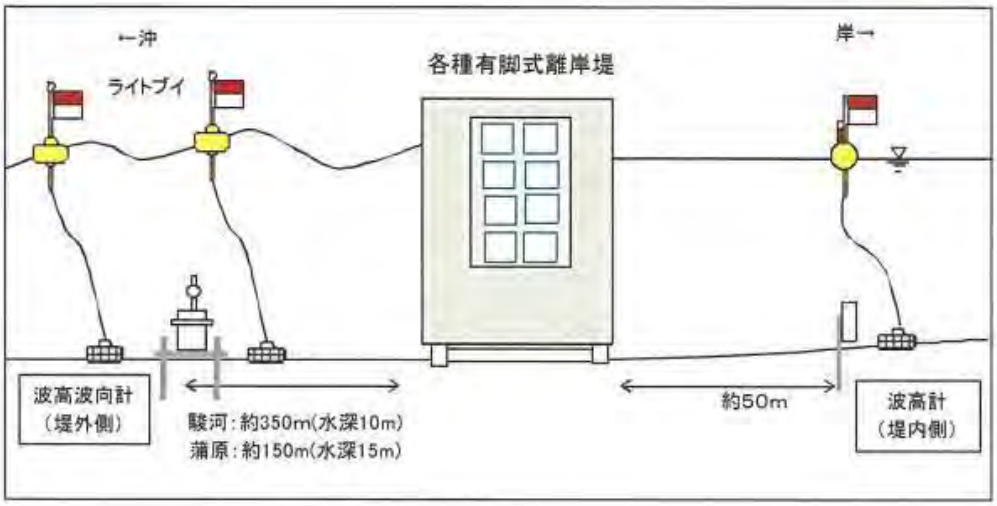
3)　波浪観測

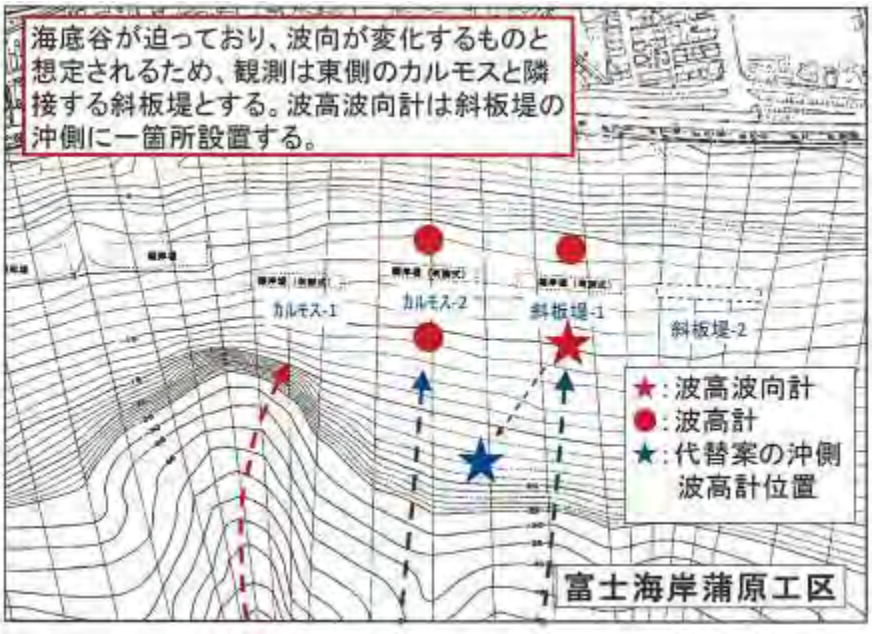
○調査内容

新設Ｌ型突堤の横堤の岸側と沖側に波高計等を設置し、横堤の岸側と沖側の波高と周期を観測する。沖側は波向も取得する。

○調査箇所

新設Ｌ型突堤（横堤）の沖側と岸側





図－ 4.18　波浪観測イメージ（事例）

○調査時期

Ｌ型突堤整備後

○調査頻度

Ｌ型突堤整備後の一定期間（台風来襲期を含む）

4)　施設の健全度調査

○調査内容

新設Ｌ型突堤の鋼管杭・コンクリートの健全度、洗掘状況等を調査する。

【取得データ】：健全度に関するデータ（鋼管杭肉厚・防食データ、コンクリート変状計測値、潜水写真等）

鋼管杭周りの洗掘深データ

図－ 4.19　施設の健全度調査（事例）

○調査箇所

新設Ｌ型突堤（横堤）の鋼管杭、函体コンクリート及び周辺地形

○調査時期

Ｌ型突堤整備後（鋼管杭打設後以降）

○調査頻度

初回、１回／５年（パトロールで異常が見つかった場合はその都度）

4.2.4 利用・環境

「利用・環境」に関するモニタリング項目について、調査目的を踏まえ、調査方法、評価基準等を表－ 4.6 のとおり設定する。

表－ 4.6 モニタリング【利用・環境】

	項目	調査目的	調査方法	調査箇所	調査時期	調査頻度	評価基準	評価方法	評価頻度
利用・環境	海岸利用	海岸利用への影響の把握	パトロール（定点写真撮影）	清水海岸三保地区	不定期、高波浪来襲後	3～4回/1年	海岸利用に悪影響を及ぼしていないこと	パトロール時の定点写真等により、対策の実施が海岸利用（観光客、地域住民の利用等）に悪影響を及ぼしていないか確認する。	年1回※
	漁業	漁業への影響の把握	関係機関への聞き取り調査	清水漁業協同組合等（調査対象）	関係機関と調整して設定	1回/1年	漁業に悪影響を及ぼしていないこと	三保沖の漁礁周辺のモニタリング結果等を踏まえた関係機関への聞き取り調査結果を基に、対策の実施が漁業に悪影響を及ぼしていないか確認する。	年1回※
	生物環境	生物の生息・生育環境への影響の把握	生物調査	清水海岸三保地区	調査内容に応じて設定	L型突堤整備前、以降1回/5年	生物の生息・生育環境に悪影響を及ぼしていないこと	対策の実施が生物の生息・生育環境に悪影響を及ぼしていないかを確認する。	1回/5年※

※評価を踏まえた対応は、フォローアップ会議や技術検討ワーキング部会で検討することを基本とするが、台風等により緊急な対応が必要な場合は、学識委員等に相談の上、海岸管理者が適切な対応をとることとする。

(1) 各モニタリング項目の評価方法

1) 海岸利用

○調査目的

海岸利用への影響の把握

○評価基準

海岸利用に悪影響を及ぼしていないこと

○評価方法

パトロール時の定点写真等により、対策の実施が海岸利用（観光客、地域住民の利用等）に悪影響を及ぼしていないか確認する。

○評価頻度

１回／１年

○評価を踏まえた対応

海岸利用に悪影響を及ぼしている場合には、改善策等について検討する。

※評価を踏まえた対応は、フォローアップ会議や技術検討ワーキング部会で検討することを基本とするが、台風等により緊急な対応が必要な場合は、学識委員等に相談の上、海岸管理者が適切な対応をとることとする。

2) 漁業

○調査目的

漁業への影響の把握

○評価基準

漁業に悪影響を及ぼしていないこと

○評価方法

三保沖の漁礁周辺のモニタリング結果等を踏まえた関係機関（清水漁業協同組合等）への聞き取り調査結果を基に、対策の実施が漁業に悪影響を及ぼしていないか確認する。

○評価頻度

１回／１年

○評価を踏まえた対応

漁業に悪影響を及ぼしている場合には、改善策等について検討する。

※評価を踏まえた対応は、フォローアップ会議や技術検討ワーキング部会で検討することを基本とするが、台風等により緊急な対応が必要な場合は、学識委員等に相談の上、海岸管理者が適切な対応をとることとする。

3) 生物環境

○調査目的

生物の生息・生育環境への影響の把握

○評価基準

生物の生息・生育環境に悪影響を及ぼしていないこと

○評価方法

生物調査の結果を基に、対策の実施が生物の生息・生育環境に悪影響を及ぼしていないか確認する。

○評価頻度

１回／５年

○評価を踏まえた対応

生物の生息・生育環境に悪影響を及ぼしている場合には、改善策等について検討する。

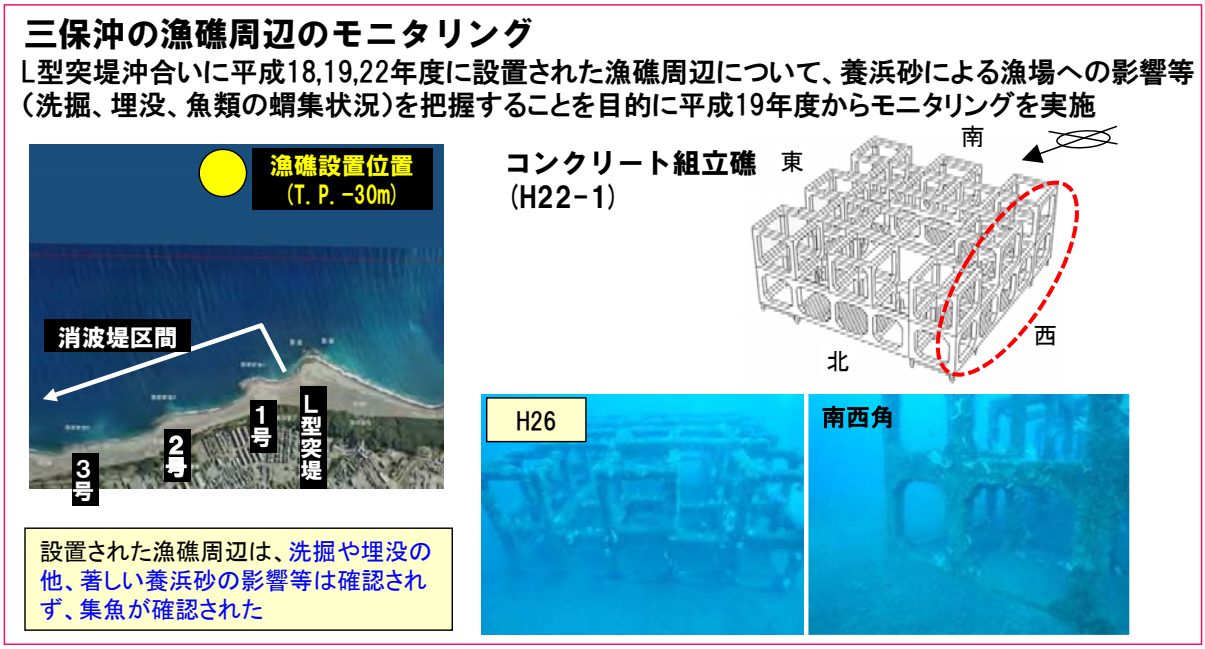
※評価を踏まえた対応は、フォローアップ会議や技術検討ワーキング部会で検討することを基本とするが、台風等により緊急な対応が必要な場合は、学識委員等に相談の上、海岸管理者が適切な対応をとることとする。

(2)　調査方法

1)　関係機関への聞き取り調査

○調査内容

関係機関（清水漁業協同組合等）に対し、三保沖の漁礁周辺のモニタリング結果を提示して、対策の実施が漁業に悪影響を及ぼしていないか聞き取り調査を行う。



図－ 4.20　三保沖の漁礁周辺のモニタリング結果

○調査箇所

清水漁業協同組合等（調査対象）

○調査時期

調査対象の関係機関と調整して設定

○調査頻度

１回／１年

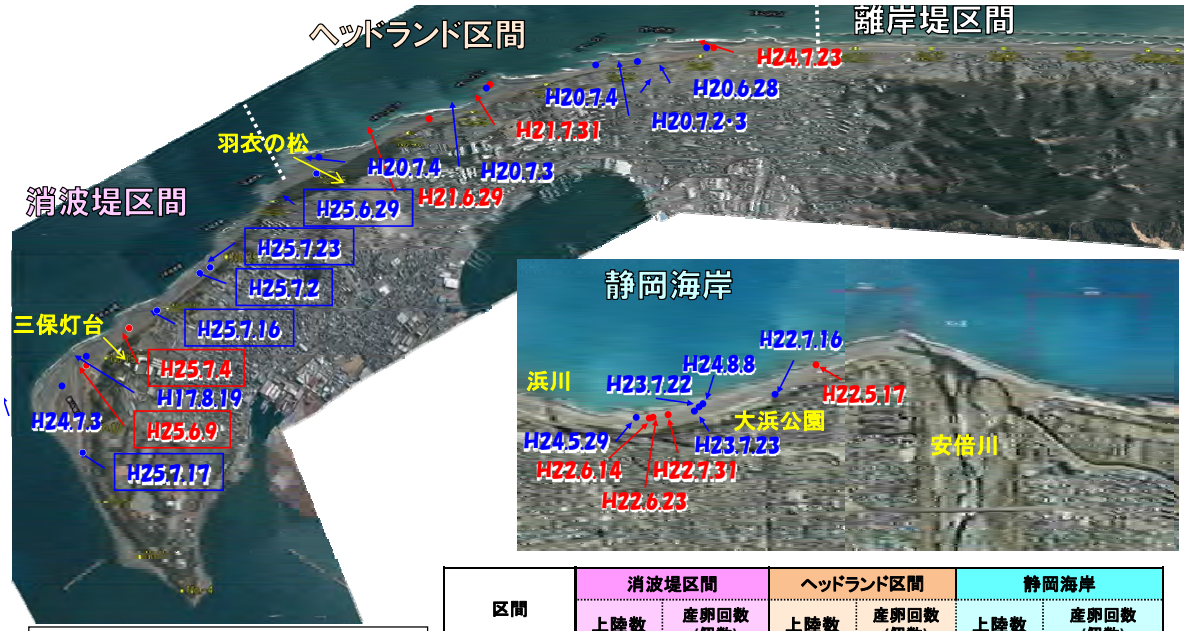
2)　生物調査

○調査内容

生物調査

※調査項目は平成 20 年度の項目（植物、ウミガメ、鳥類、昆虫類、底生生物）を基本とする。

※静岡市や大学等と連携する（市や大学等が実施する調査結果も活用していく）。



●上陸･産卵地点
（地点が確認されたもののみ記載）
青:上陸　赤:産卵

区間	消波堤区間		ヘッドランド区間		静岡海岸	
	上陸数	産卵回数（個数）	上陸数	産卵回数（個数）	上陸数	産卵回数（個数）
H16～24	3	3 (302)	7	3 (310)	6	7(511以上)
H25	5	2 (1以上)	－	－	－	－

図－ 4.21　アカウミガメ上陸数・産卵回数調査結果

○調査箇所

清水海岸三保地区

○調査時期

調査内容に応じて設定

○調査頻度

Ｌ型突堤整備前、以降１回／５年

4.2.5 長期目標実現

「長期目標実現」に関するモニタリング項目について、調査目的を踏まえ、調査方法、評価基準等を表－ 4.7 のとおり設定する。

表－ 4.7 モニタリング【長期目標実現】

	項目	調査目的	調査方法	調査箇所	調査時期	調査頻度	評価基準	評価方法	評価頻度
長期目標実現	【再掲】 沿岸漂砂量	清水海岸三保地区全域の沿岸漂砂量の把握	汀線・深浅測量	清水海岸全体	9月及び11月頃（台風来襲期前後）	2回/1年	沿岸漂砂量の維持	土砂変化量を算定し、沿岸漂砂量を5年間程度のスパンで推計し、評価する。 ・既設L型突堤から下手の沿岸漂砂量4.5万m^3/年を維持しているか確認する。 ・サンドリサイクル養浜材採取箇所や新設L型突堤の周辺は、沿岸漂砂量の状況を確認する。	年1回※
	砂浜の自然回復状況	砂浜の自然回復状況（サンドボディの進行状況等）の把握	空中写真撮影（垂直、斜め）	静岡海岸～清水海岸全体	毎年12月～1月頃	1回/1年	サンドボディが進行しているか	サンドボディの進行状況から砂浜の自然回復が順調に進んでいるか確認する。	年1回※
			汀線・深浅測量		9月及び11月頃（台風来襲期前後）	2回/1年			
	予測計算結果との整合	海浜変形シミュレーションによる長期変動予測計算の結果との整合の把握	汀線・深浅測量	測線No.8～33	9月及び11月頃（台風来襲期前後）	2回/1年	海浜変形シミュレーション予測結果との整合	海浜変形シミュレーションによる長期変動予測計算結果と、実際の汀線位置、水深変化量等を比較し、その整合を確認する。	年1回※
	安倍川からの土砂供給	安倍川から海岸領域への土砂供給状況の把握	国との連携・情報共有	安倍川流砂系全体	国の会議開催時期	1回/1年	総合土砂管理計画における評価	国の「安倍川総合土砂管理計画フォローアップ委員会・作業部会」におけるモニタリング結果・評価の内容等を確認する。	年1回※
	海象条件	沿岸漂砂量や砂浜回復状況への影響、予測計算時の検討条件との差異の把握	波浪観測	久能観測所	通年（10分毎、毎正時）	通年（10分毎、毎正時）	既往観測データとの差異	沿岸漂砂量や砂浜の自然回復状況への影響、予測計算時の検討条件との差異を確認する。	年1回※

※評価を踏まえた対応は、フォローアップ会議や技術検討ワーキング部会で検討することを基本とするが、台風等により緊急な対応が必要な場合は、学識委員等に相談の上、海岸管理者が適切な対応をとることとする。

(1)　各モニタリング項目の評価方法

1)　沿岸漂砂量

○調査目的

清水海岸三保地区全域の沿岸漂砂量の把握

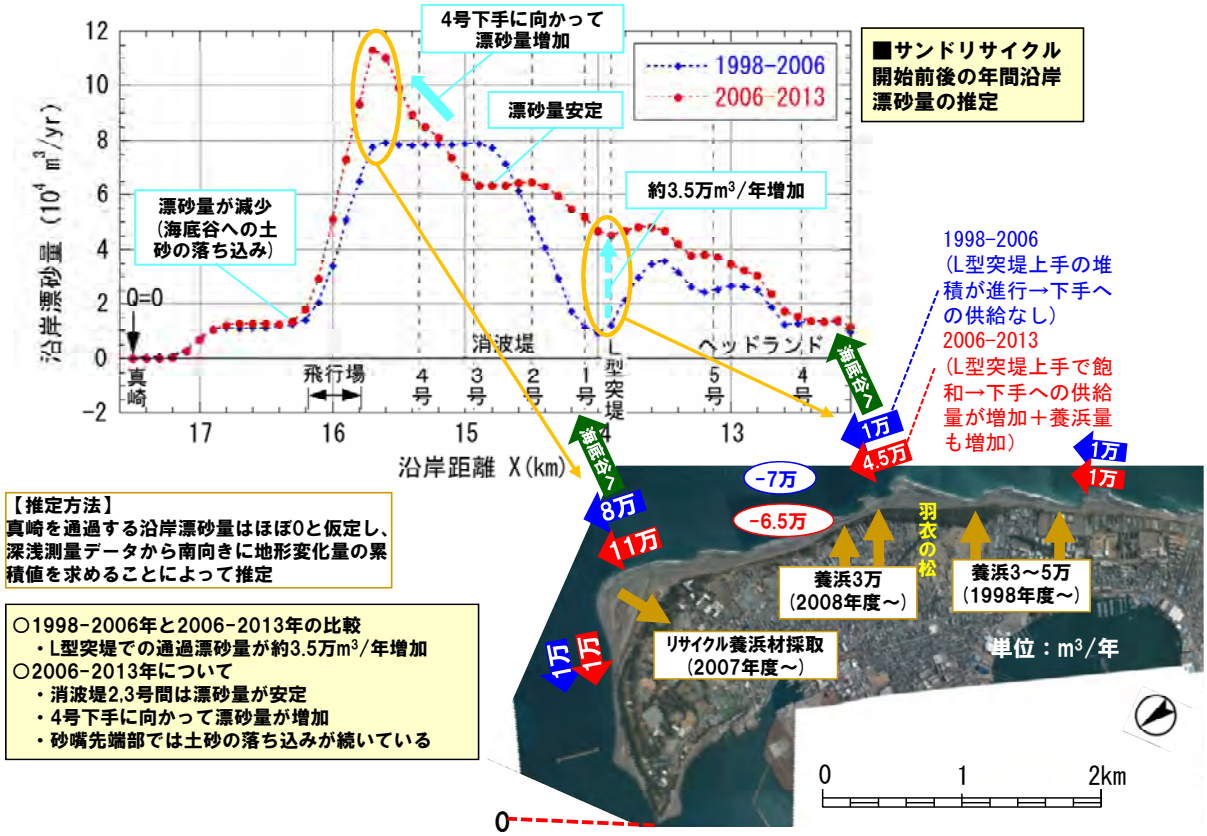
○評価基準

沿岸漂砂量の維持

○評価方法

汀線・深浅測量結果から土砂変化量を算定し、沿岸漂砂量を推計する。

- 既設Ｌ型突堤から下手側への沿岸漂砂量が 4.5 万 m³/年（予測計算時の検討条件）を維持しているか確認する。
- サンドリサイクル養浜材採取箇所周辺や新設Ｌ型突堤周辺については、測量調査実施毎に沿岸漂砂量の維持状況・変化状況を確認する。



図－ 4.22　沿岸漂砂量分布の推定

○評価頻度

１回／１年

○評価を踏まえた対応

沿岸漂砂量が不足している場合は、防護目標（砂浜幅、海浜・海底地形等）の達成状況の確認と併せて、沿岸漂砂量の回復に向けた改善策や養浜計画の見直し等について検討する。

2)　砂浜の自然回復状況

○調査目的

砂浜の自然回復状況（サンドボディの進行状況等）の把握

○評価基準

サンドボディが進行しているか

○評価方法

空中写真撮影（垂直、斜め）や汀線・深浅測量の結果を基に、サンドボディの進行状況から砂浜の自然回復が順調に進んでいるか確認する。

図－ 4.23　サンドボディの進行状況

○評価頻度

１回／１年

○評価を踏まえた対応

サンドボディの進行予測結果と比べ進行が遅い場合は、サンドボディ促進養浜の実施計画の見直し等について検討する。

3)　予測計算結果との整合

○調査目的

海浜変形シミュレーションによる長期変動予測計算の結果との整合の把握

○評価基準

海浜変形シミュレーション予測結果との整合

○評価方法

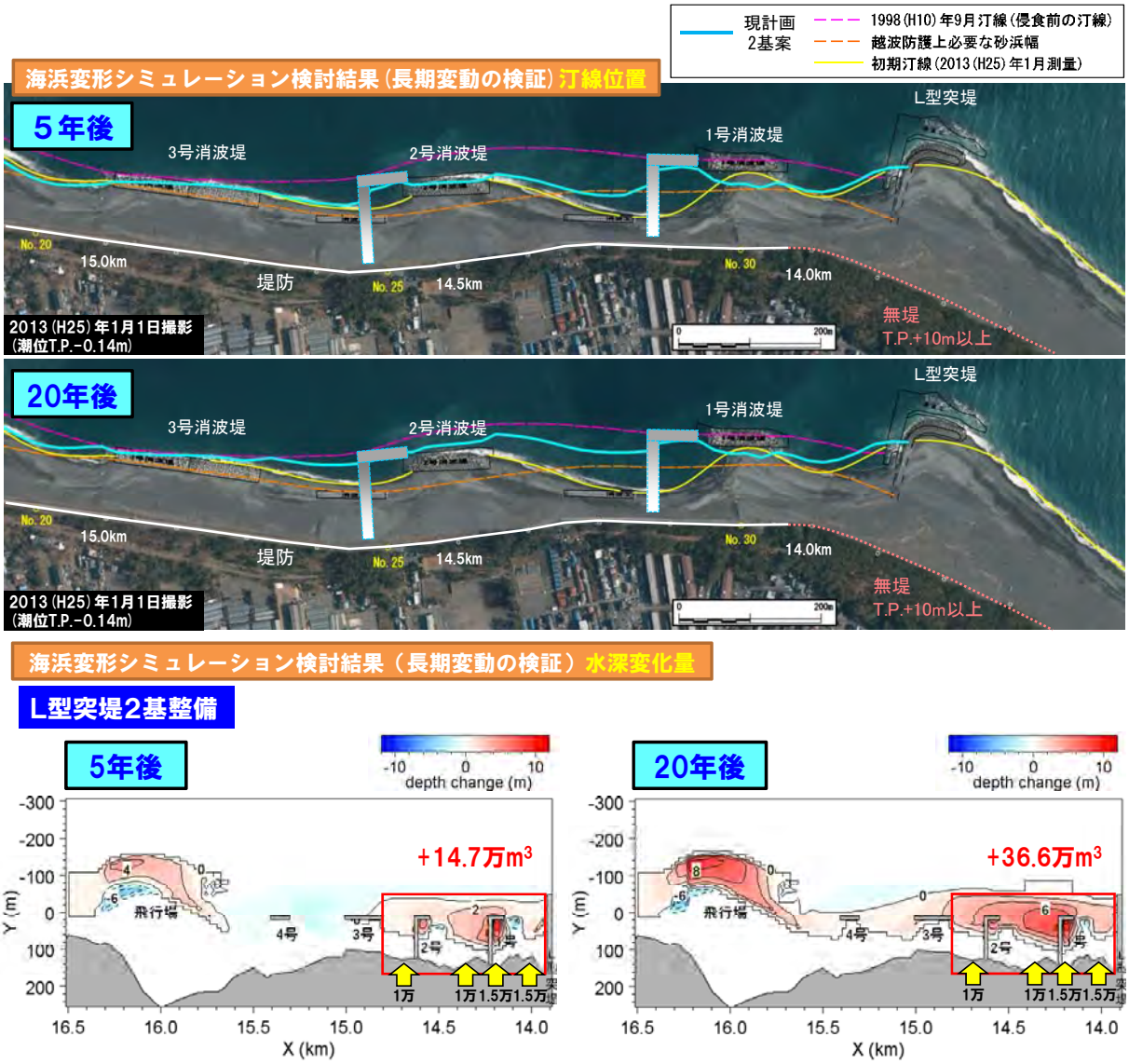
海浜変形シミュレーションによる長期変動予測計算の結果と、実際の汀線位置や水深変化量等を比較し、その整合を確認する。

○評価頻度

１回／１年

○評価を踏まえた対応

整合状況を踏まえたシミュレーション精度の向上や計画の見直し等について検討する。



図－ 4.24　海浜変形シミュレーション検討結果(長期変動の検証)

4)　安倍川からの土砂供給

○調査目的

安倍川から海岸領域への土砂供給状況の把握

○評価基準

総合土砂管理計画における評価

○評価方法

国が「安倍川総合土砂管理計画」に基づき流砂系全体の土砂管理を行うために開催する「安倍川総合土砂管理計画フォローアップ委員会・作業部会」におけるモニタリング結果・評価の内容等を確認する。

○評価頻度

１回／１年（作業部会の開催結果を踏まえて実施）

○評価を踏まえた対応

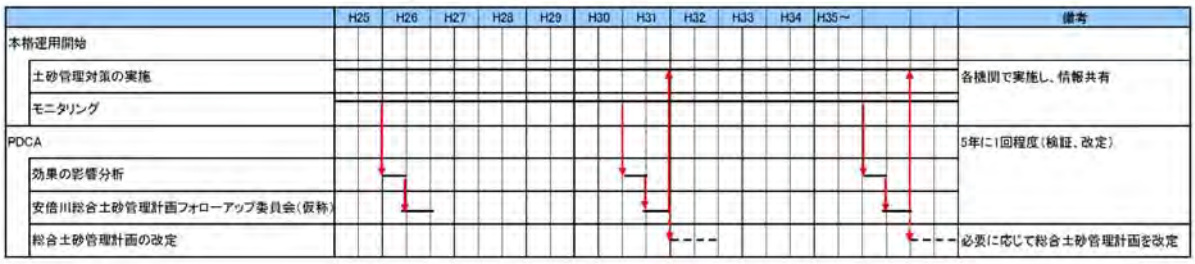
国と連携し、より最適となる総合的な土砂管理を目指し、順応的な管理を推進する。

表－ 4.8　最低限実施すべきモニタリング項目

領域	モニタリング項目	調査目的	調査方法	調査箇所	調査時期	調査頻度
土砂生産・流出領域	河床変動	・土砂生産流出領域からの土砂供給量の把握	横断測量	中河内川合流部 藁科川合流部	非出水期	1回/5年 ＋大規模洪水後
山地河川領域	河床変動	・堰堤等の下流の河床状況の把握	横断測量	大河内橋下流、大河内砂防堰堤下流、関の沢橋下流、金山砂防堰堤下流	非出水期 洪水後	1回/1年 ＋大規模洪水後
中・下流河川領域	河床変動	・河床の現状把握	横断測量（堆積）	1.5k、4.0k、7.0k、21.0kの4測線	洪水後	大規模洪水後
			横断測量（洗掘）	5.25k、7.75k、8.5k、11.25kの4測線	洪水後	大規模洪水後
海岸領域	汀線・海浜断面	・河口テラスの現状把握	深浅測量	河口テラス　3測線 河口と海岸の境界　1測線	非出水期 洪水後	1回/1年 ＋大規模洪水後

「安倍川総合土砂管理計画」（P42）より

表－ 4.9　総合土砂管理計画のロードマップ（案）



「安倍川総合土砂管理計画」（P51）より

(2)　調査方法

1)　空中写真撮影（垂直、斜め）

○調査内容

空中から垂直もしくは斜め向きに海岸線の写真を撮影

○調査箇所

静岡海岸～清水海岸全体

○調査時期

毎年 12 月～１月頃

○調査頻度

１回／１年

図－ 4.25　空中写真撮影（垂直）

図－ 4.26　空中写真撮影（斜め）

2)　波浪観測

○調査内容

波浪観測

○調査箇所

久能観測所（2000 年観測開始）

沖合距離：4,485m，設置水深：30m

図－ 4.27　波浪観測位置

○調査時期

通年（10 分毎、毎正時）

○調査頻度

通年（10 分毎、毎正時）

通年観測が実施されており、10分毎データ、毎正時データを抽出してモニタリングに活用

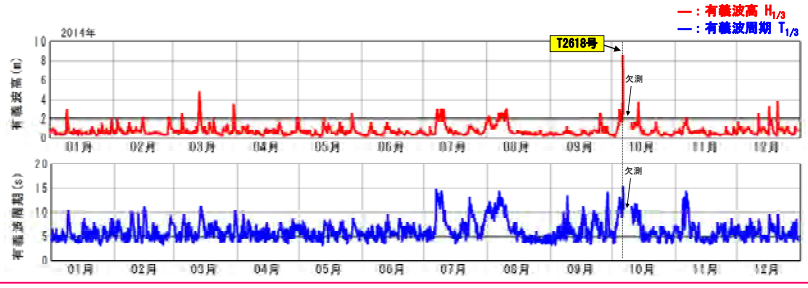
◇高波浪来襲状況の把握

久能観測所の波高上位10波
(2000(H12)年～2014(H26)年)

順位	気象要因	有義波高(m)	有義波周期(s)	波向	最大値観測時刻
1位	2011年台風15号	10.11	12.4	欠測	2011/ 9/21　15時30分
2位	2014年台風18号	9.31	15.1	S	2014/10/ 6　9時30分
3位	2013年台風26号	9.28	16.7	S	2013/10/16　7時
4位	2012年台風17号	8.40	13.7	S	2012/ 9/30　22時
5位	2002年台風21号	8.37	16.4	SSE	2002/10/ 1　20時
6位	2009年台風18号	8.13	13.7	S	2009/10/ 8　7時
7位	2013年台風18号	7.97	13.1	S	2013/ 9/16　9時
8位	2012年台風4号	7.67	13.5	S	2012/ 6/19　24時
9位	2005年台風11号	7.14	14.7	SSE	2005/ 8/25　20時
10位	2004年爆弾低気圧	6.53	10.3	S	2004/12/ 5　6時

◇波浪来襲状況の変化

2014(H26)年の波高、周期の時系列図



図－ 4.28　波浪観測結果

4.3　モニタリング計画の推進体制

4.3.1　推進体制

短期対策は、実際の海浜変形等に応じて柔軟に計画を見直すことを前提としており、現状分析と課題整理に基づいて継続的に計画を改善する「ＰＤＣＡサイクル」が機能するよう、適切なモニタリング計画の策定とその検証体制の確立が必要である。

モニタリングは、基本理念の達成に向けた経過を確認できるよう適切に行う。

モニタリング結果の評価と、その結果を踏まえた順応的な計画の見直し（ＰＤＣＡサイクル）については、高い専門性と技術的な知見が不可欠なため、学識経験者等で構成される「三保松原景観改善技術フォローアップ会議」において実施することを基本とする。

評価結果は、「清水海岸侵食対策検討委員会」に報告し、結果を踏まえ養浜計画の見直しや、その他必要な対策を提案する。

なお、対策の進捗状況、モニタリング結果や検証の過程は原則として公開する。

三保松原景観改善技術フォローアップ会議

・清水海岸三保地区における海岸保全と景観改善の両立のための対策について、対策の推進と順応的な見直しを図るため、以下の項目について検討し、段階に応じた的確なフォローアップを実施

（1）L型突堤の設計・施工段階における技術的な課題
（2）モニタリング計画　（3）モニタリング結果の評価
（4）養浜の実施方法　（5）対策の順応的な見直し

＜開催頻度：年1～2回＞

技術検討ワーキング部会

・フォローアップ会議の学識委員で構成
・フォローアップ会議の検討項目（モニタリング結果の評価、対策の順応的な見直し等）に関する技術的な検討を実施

＜開催頻度：検討課題に応じて適宜＞

連携
情報共有

清水海岸侵食対策検討委員会

・清水海岸における侵食対策について、モニタリング結果を踏まえた対策の効果検証や新たな課題の抽出を行うとともに、今後の侵食対策について総合的に検討し、計画の順応的な見直しを実施

＜開催頻度：年1～2回＞

委員名簿

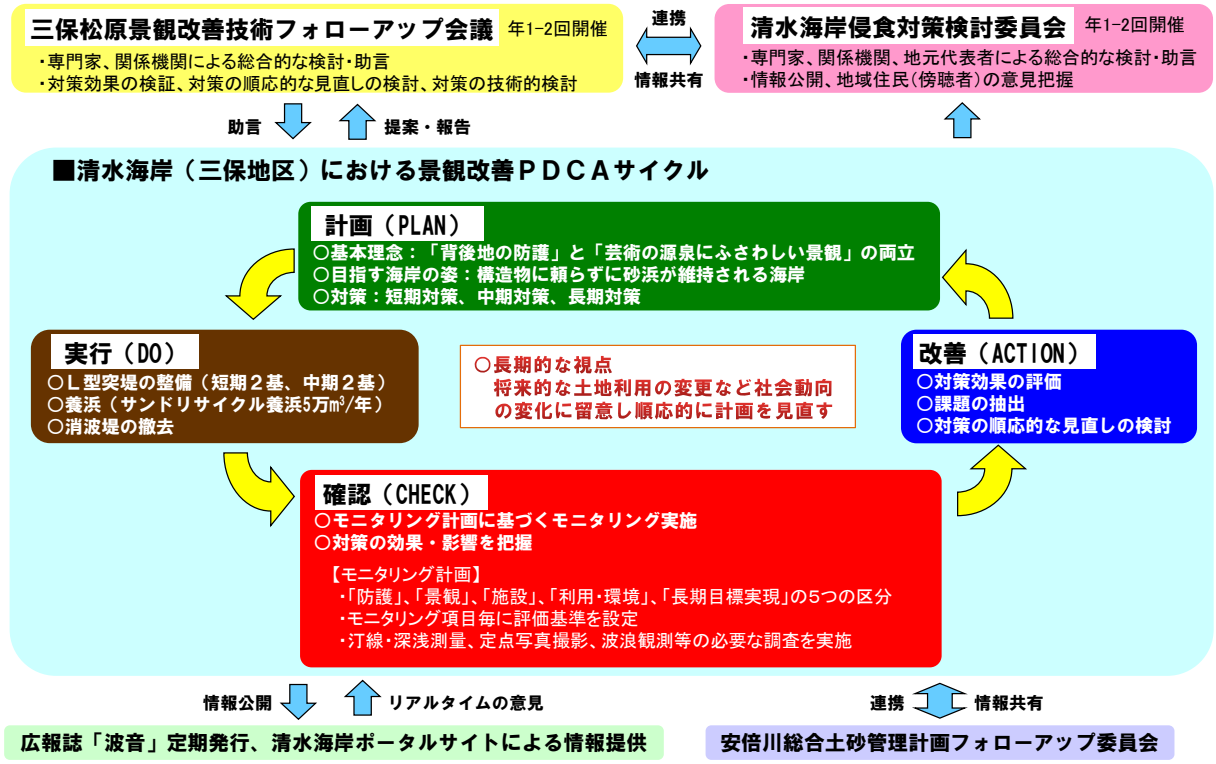
	氏　名	所　属　・　役　職	分　野
○	宇多 高明	日本大学客員教授	学識（海岸）
○	岡田 智秀	日本大学理工学部教授	学識（景観）
○	佐藤 慎司	東京大学工学系研究科社会基盤学専攻教授	学識（海岸）
○	篠原　修	東京大学名誉教授	学識（景観）
	勢田 昌功	国土交通省中部地方整備局河川部長	行政（国）
	平澤　毅	文化庁文化財部記念物課主任文化財調査官	行政（国）
	山本 克也	静岡市副市長	行政（市）

○：技術検討ワーキング部会委員

委員名簿

氏　名	所　属　・　役　職	分　野
杉本 隆成	東京大学名誉教授	委員長 学識（海岸）
宇多 高明	日本大学客員教授	委員長代理 学識（海岸）
山本 吉道	東海大学大学院総合理工学研究科教授	学識（海岸）
諏訪 義雄	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	学識（海岸）
櫻田 芳宏	三保地区連合自治会長	地域住民
瀬井　功	折戸地区連合自治会長	地域住民
大石 修司	駒越地区連合自治会長	地域住民
遠藤日出夫	清水海岸侵食災害防止対策促進期成同盟会会長	関係団体
宮城島昌典	清水漁業協同組合代表理事組合長	関係団体
菊池 健史	NPO法人海辺を考えるしおさい21理事兼事務局長	関係団体
宮城島史人	NPO法人三保の松原・羽衣村理事長	関係団体
犬飼 一博	国土交通省中部地方整備局静岡河川事務所長	行政（国）
杉保 聡正	静岡県交通基盤部河川砂防局長	行政（県）
市川 良輔	静岡県交通基盤部静岡土木事務所長	行政（県）
伊東 正高	静岡市建設局次長兼土木部長	行政（市）

図－ 4.29　モニタリング計画の推進体制



図－ 4.30　三保松原における防護と景観の改善に向けたＰＤＣＡサイクル

4.3.2　留意事項

モニタリングにおいては、短期、中期、長期の対策の内容に応じた多様な調査が必要となるが、それぞれの調査は、三保松原景観改善対策の着実な推進のために実施するものであり、個々のデータ取得を追及するものではないことに留意する必要がある。

また、清水海岸では 1980 年代後半から 30 年近く海岸保全対策が実施されてきていることから、実施当初の想定から社会動向の変化に伴う計画修正やこれまでの景観配慮の経緯を十分認識した上で、その成果を踏まえてモニタリングや計画の改善について検討していく必要がある。

また、対策が長期にわたるため、将来的には、土地利用の変更や規制で災害を防止する可能性も考えられる。そのため、モニタリング計画の推進においても、自然条件とともに社会的状況の変化を見極め、モニタリングの観点や調査内容を順応的に見直していくことが必要である。

4.4 実施工程（ロードマップ）

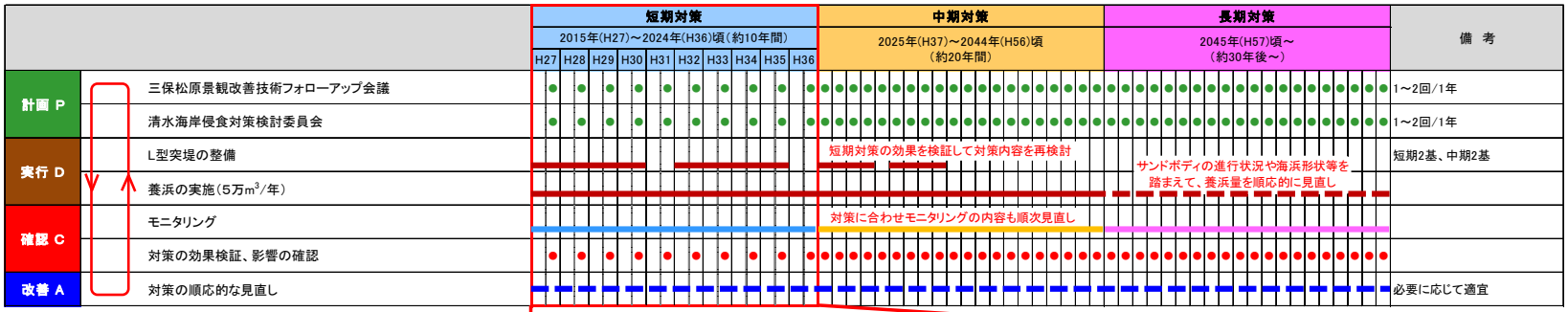
今後の三保松原における防護と景観改善の両立に向けて実施するモニタリングの項目と目的、実施する調査方法、ＰＤＣＡサイクルとモニタリングのスケジュールをまとめたロードマップをそれぞれ表－ 4.10、表－ 4.11 に示す。

なお、モニタリングのスケジュールは、モニタリングによる対策の効果や影響の検証結果を踏まえた「三保松原景観改善技術フォローアップ会議」での検討に基づき、順応的に見直すこととする。

表－ 4.10　各モニタリング項目に対する調査方法一覧

区分		目　的	モニタリング項目	調査目的	調査方法									
					地形測量			定点写真撮影	波浪観測	施設の健全度調査	関係機関への聞き取り調査	生物調査	空中写真撮影（垂直・斜め）	国との連携・情報共有
					汀線・深浅測量	マルチビーム測量	GPS測量							
効果の検証	防護	1/50確率波浪に対する防護水準を満たしているか監視する	沿岸漂砂量	清水海岸三保地区全域の沿岸漂砂量の把握	●（2回/1年）									
			砂浜幅	防護目標の必要砂浜幅80mの確保状況の把握	●（2回/1年）									
			海浜・海底地形	許容越波量に対する必要断面積の確保状況の把握	●（2回/1年）									
				養浜材採取箇所の埋め戻り状況の把握	●（2回/1年）									
			高波浪時の越波・遡上状況	越波危険個所（砂浜些少部）の越波の有無や遡上状況の把握				●（3～4回/1年）						
	景観	海岸構造物による景観形成上の影響が低減しているか監視する	海岸構造物の見え	海岸構造物の富士山の眺望への影響の把握				●（3～4回/1年）						
			海浜形状の変化	海浜形状の変化による周辺景観への影響の把握（景観に配慮した養浜盛土も含む）				●（3～4回/1年）						
影響の確認	施設	突堤本体の構造や機能及びその周辺地形に影響が生じていないか監視する	L型突堤の周辺地形	L型突堤（横堤）の安定性の把握	●（2回/1年）	●水中部（L型突堤整備後の翌年）								
				L型突堤（縦堤）の漂砂制御機能の把握	●（2回/1年）	●水中部（L型突堤整備後の翌年）	●陸上部（L型突堤整備後の翌年）							
			L型突堤の防護性能	L型突堤（横堤）の消波性能の把握					●（L型突堤整備後の一定期間）					
			L型突堤の変状・劣化状況	L型突堤の各部材の変状・劣化状況の把握				●パトロール		●（1回/5年）				
	利用・環境	利用・環境に悪影響を及ぼしていないか監視する	海岸利用	海岸利用への影響の把握				●パトロール						
			漁業	漁業への影響の把握							●（1回/1年）			
			生物環境	生物の生息・生育環境への影響の把握								●（1回/5年）		
長期目標実現		安倍川からの土砂供給や砂浜の自然回復が順調に進んでいるか監視する	沿岸漂砂量	清水海岸三保地区全域の沿岸漂砂量の把握	●（2回/1年）									
			砂浜の自然回復状況	砂浜の自然回復状況（サンドボディの進行状況等）の把握	●（2回/1年）								●（1回/1年）	
			予測計算結果との整合	海浜変形シミュレーションによる長期変動予測計算の結果との整合の把握	●（2回/1年）									
			安倍川からの土砂供給	安倍川から海岸領域への土砂供給状況の把握										●（1回/1年）
			海象条件	沿岸漂砂量や砂浜回復状況への影響、予測計算時の検討条件との差異の把握					●（通年）					

表－ 4.11　三保松原における防護と景観改善の両立に向けたロードマップ



区分		モニタリング項目		調査方法	H27	H28	H29	H30	H31	H32	H33	H34	H35	H36	備考
効果の検証	防護	沿岸漂砂量		汀線・深浅測量	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	2回/1年、清水全体
		砂浜幅			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	2回/1年、消波堤区間
		海浜・海底地形	必要海浜断面積		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	2回/1年、消波堤区間
			養浜材採取箇所の埋め戻り状況		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	2回/1年、採取箇所
		高波浪時の越波・遡上状況		定点写真撮影	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	3～4回/1年、砂浜些少部
	景観	海岸構造物の見え			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	3～4回/1年、主要視点場
		海浜形状の変化			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	3～4回/1年、主要視点場
影響の確認	施設	L型突堤の周辺地形	横堤の安定性	マルチビーム測量・GPS測量		1号L型突堤の整備			●		2号L型突堤の整備			●	L型突堤整備後の翌年
			縦堤の漂砂制御機能	汀線・深浅測量					●	●	●	●	●	●	2回/1年、No.24-33
		L型突堤の防護性能(横堤消波性能)		波浪観測(横堤 岸沖地点)					●					●	L型突堤整備後の翌年
		L型突堤の変状・劣化状況		パトロール					●	●	●	●	●	●	3～4回/1年
				施設の健全度調査					●					●	1回/5年
	利用・環境	海岸利用		パトロール(定点写真撮影)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	3～4回/1年
		漁業		関係者への聞き取り調査	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	1回/1年
		生物環境		生物調査	●				●					●	1回/5年
長期目標実現		沿岸漂砂量		汀線・深浅測量	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	2回/1年、清水全体
		予測計算結果との整合							●	●	●	●	●	●	2回/1年、静岡清水全体
		砂浜の自然回復状況			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	2回/1年、No.8-33
				空中写真撮影(垂直・斜め)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	1回/1年
		安倍川からの土砂供給		国との連携・情報共有	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	1回/1年
		海象条件		波浪観測(久能観測所)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	通年