

第 1 回三保松原景観改善技術フォローアップ会議

説明資料

平成27年 8 月28日

静 岡 県

- (1) 会議設立の背景**
- (2) モニタリング計画**
- (3) 保全状況報告書への記載内容**
- (4) その他報告事項**
 - ① 台風11号来襲後の海浜状況**
 - ② L型突堤の入札手続きの状況**
 - ③ 景観に配慮した養浜の実施方法の検討**
- (5) 今後の予定**

(1) 会議設立の背景

「三保松原白砂青松保全技術会議」の設立

H25.4.30

● イコモスから、富士山からの距離を理由に「三保松原」を構成資産から除外するよう勧告を受けるとともに、消波堤が景観上望ましくないとの指摘を受けた。



H25.6.22

● ユネスコ世界遺産委員会で、「三保松原」も構成資産を含む形で、「富士山」が世界文化遺産として登録決定

世界遺産登録を受けた取り組み

世界遺産にふさわしい海岸を後世に伝えるために・・

- 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いう指摘を受けたことを重く受け止める。**
- 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津波など、海岸部における災害防止の必要性は増大している。

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。

(三保松原白砂青松保全技術会議設立趣意書を引用)

「三保松原白砂青松保全技術会議」の設立

世界遺産構成資産にふさわしい、景観と防護が調和する新たな海岸の姿を実現するため、近藤前文化庁長官を座長とする技術会議を設立し、海岸工学や景観・文化財保護などの多角的な視点から提案・助言を受ける。



H25. 9. 10 第1回三保松原白砂青松保全技術会議



「背後地の防護」と「芸術の源泉にふさわしい景観」を高い次元で両立させる



「富士山、松林、砂浜、海」の組み合わせにより景観を構成する

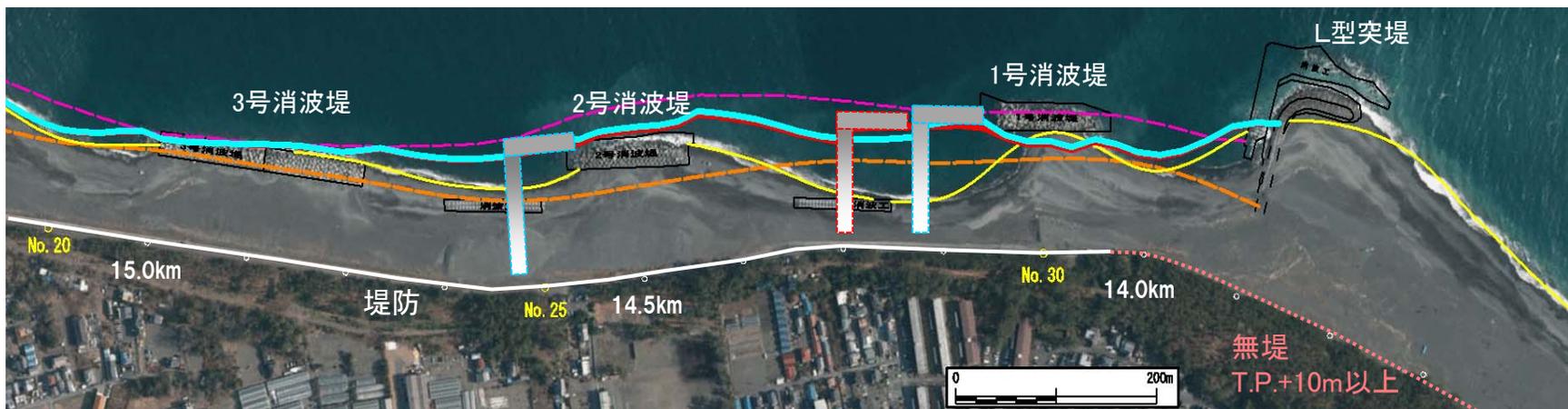


50年に1回発生する規模の波浪や想定される津波から背後地を防護する。

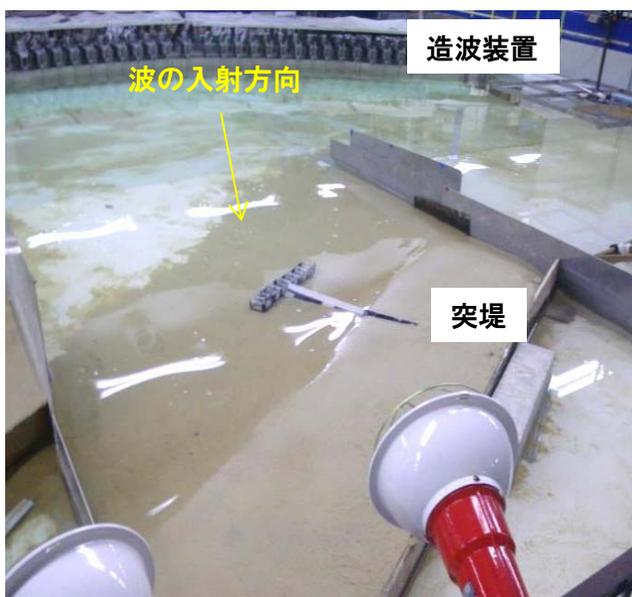
海岸保全と景観改善を両立する工法の検討

海浜変形シミュレーションや模型実験等により防護水準の向上を確認

海浜変形シミュレーションによる将来予測

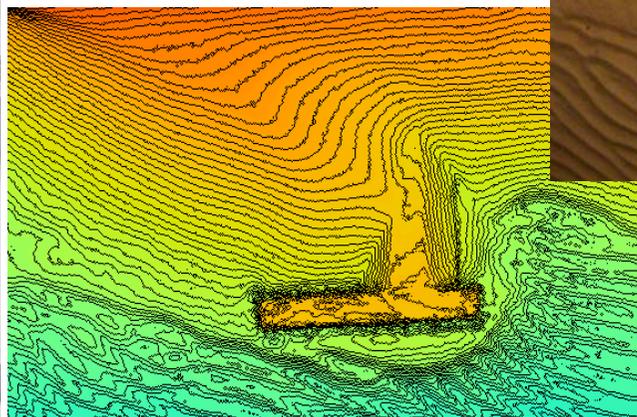


水理模型実験による堆砂効果の検証



実験による地形変化の確認

堆積状況写真 ➡



← 地形変化の解析

海岸保全と景観改善を両立する工法の検討

フォトモンタージュや模型により景観改善効果を確認

フォトモンタージュにより周辺との調和や臨場感を確認

羽衣D地点における改善効果

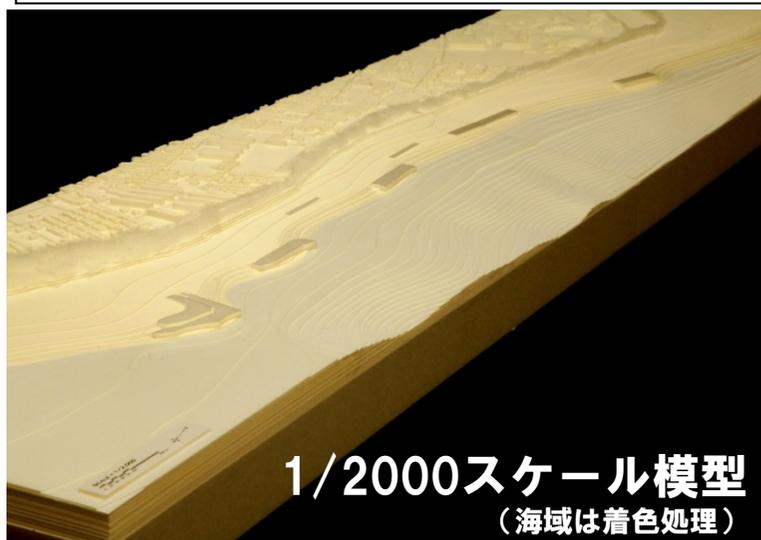
現在



予測（対策後20年）



デザイン検討用模型により立体感、スケール感を確認



三保松原の海岸景観改善対策の決定

長期目標

将来的に構造物に頼らない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。

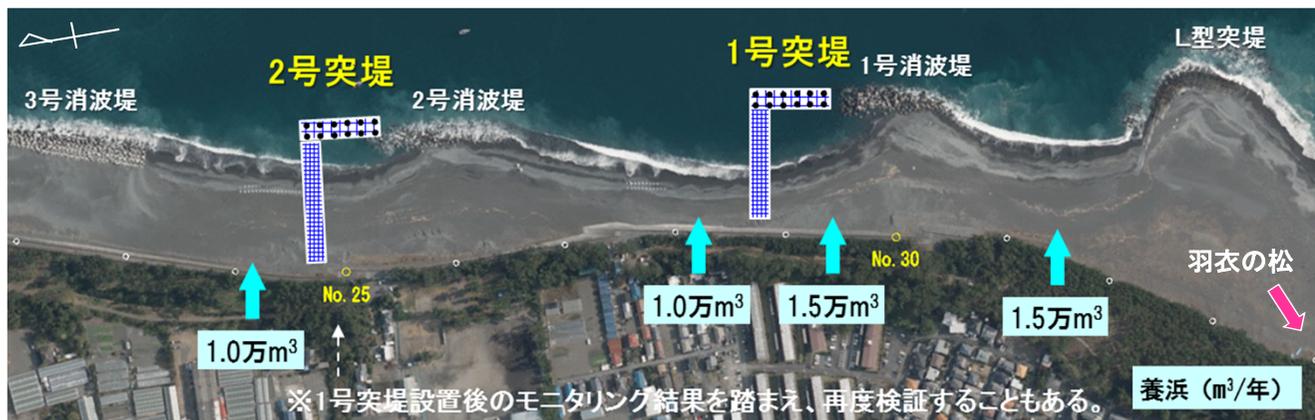
短期・中期目標

砂浜が自然回復するまでの間、**景観的に配慮した最小限の施設**により、砂浜を保全する。

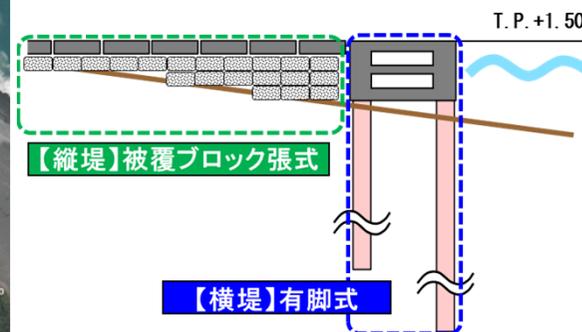
- **短期** 4基の消波堤のうち、羽衣の松に近い2基をL型突堤に置き換える。
中期 残りの2基の消波堤をL型突堤に置き換える。

短期対策

- 既設の1号・2号消波堤に隣接してL型突堤を2基を設置（L型突堤設置後に消波堤を撤去）
- 年間5万 m^3 の養浜を実施



L型突堤の構造イメージ



景観改善イメージ

～羽衣の松東側から
富士山を望む～

施設整備後の海浜変形予測結果に基づき、フォトモンタージュで景観改善効果を確認

低天端のL型突堤は、堆砂により、ほぼ視認されなくなる。

現状



L型突堤設置後20年



会議設立の背景

平成25年4月 イコモスによる勧告
平成25年6月 ユネスコ世界遺産委員会決議

三保松原

イコモスによる勧告で指摘があった「望ましくない景観」の改善に取り組む

三保松原白砂青松保全技術会議

海岸工学と景観・文化財保護の両面から、世界遺産構成資産にふさわしい海岸保全施設の整備案などを議論し、具体的な景観改善対策を提案

景観改善対策を実施

対策の進捗確認や順応的な計画の見直しのため、適切なフォローアップが必要

検討結果を反映

平成28年2月「保全状況報告書」提出

三保松原景観改善技術フォローアップ会議

モニタリングやL型突堤の設計・施工、養浜などの景観改善対策の推進や順応的な見直しのための方策を検討し、対策の適切なフォローアップを実施

連携 情報共有

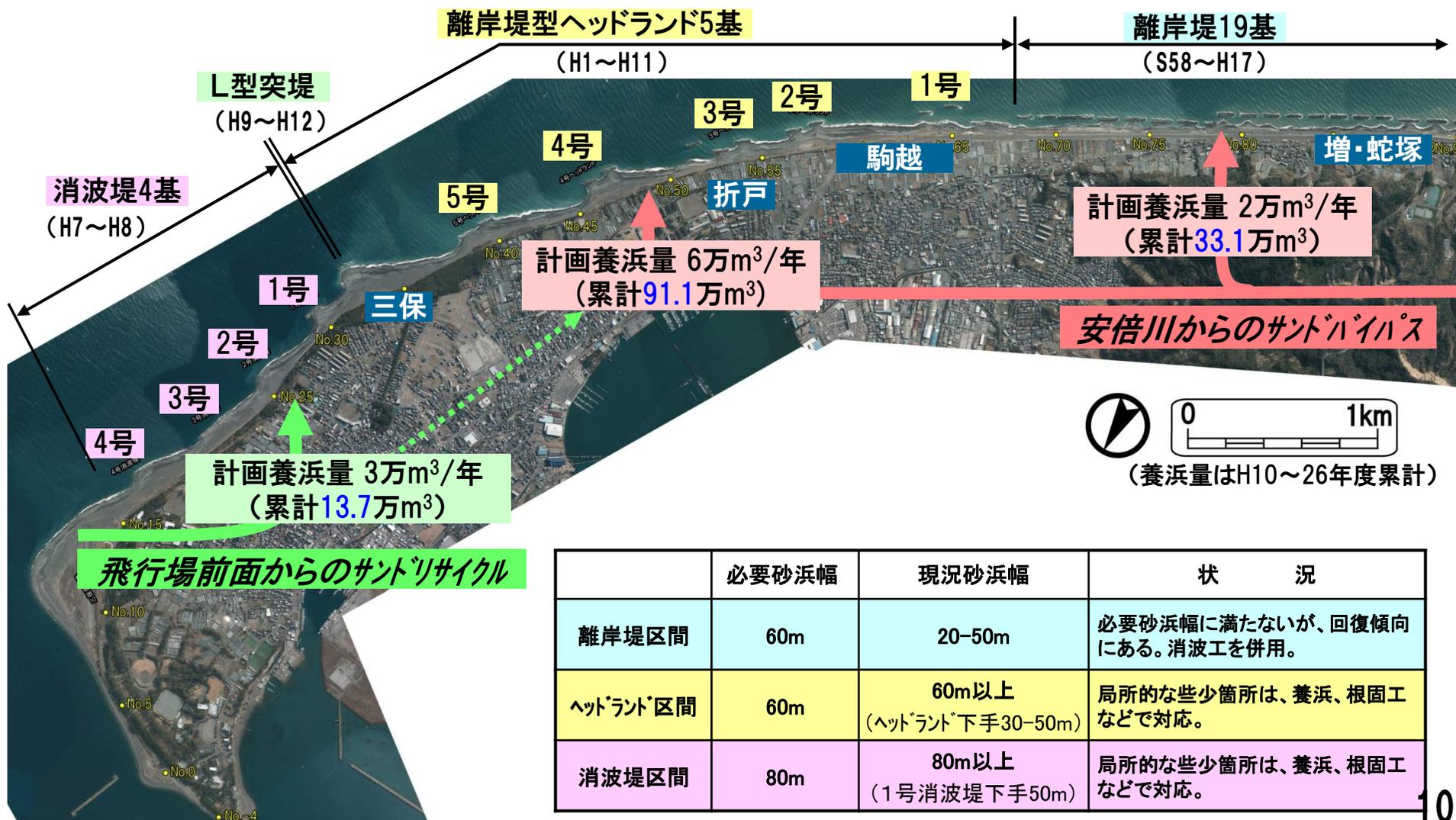
清水海岸侵食対策検討委員会（既存）・・・詳細検討、合意形成

(2) モニタリング計画

①現在のモニタリング実施状況

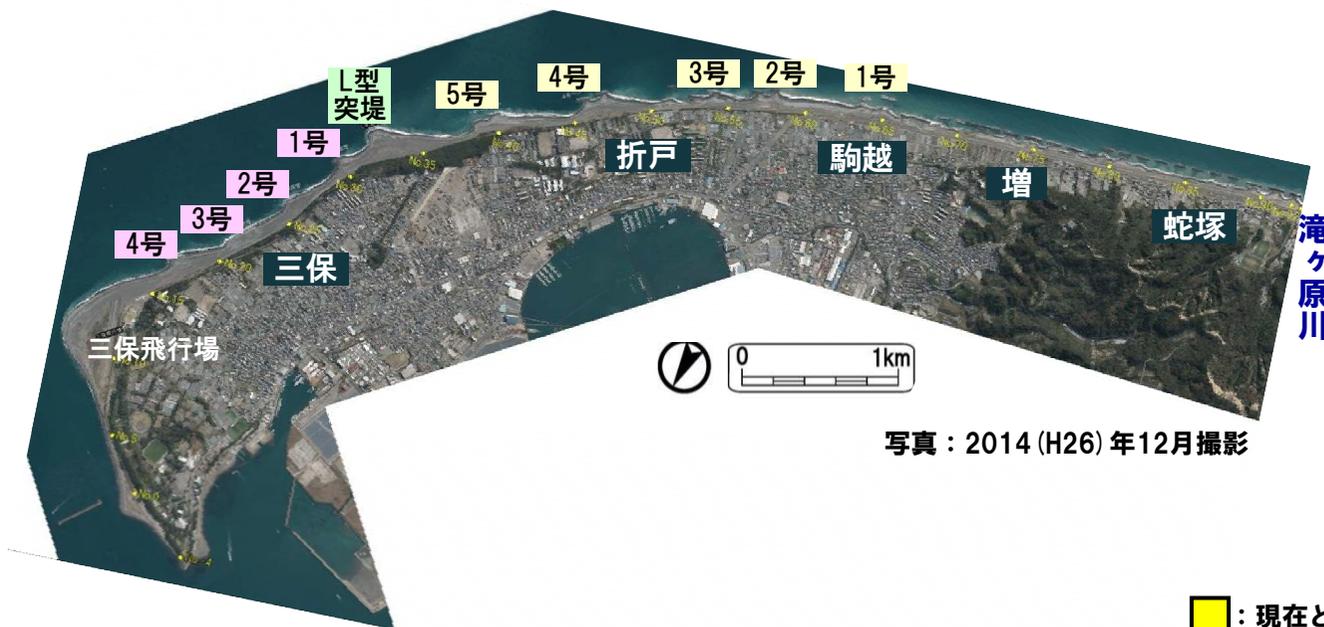
侵食対策の経緯（清水海岸全体）

- ・昭和58年度から離岸堤、離岸堤型ヘッドランド、L型突堤、消波堤等の海岸保全施設の整備を順次実施。
- ・平成10年度から養浜に着手。（安倍川からのサントバイパス：H10～、飛行場前面からのサントリサイクル：H19～）
- ・モニタリング結果に基づく養浜量の見直しなど、現場状況に応じた対策の見直しを随時行い、防護上必要な砂浜幅の確保に努めている。



これまでのモニタリングに関する調査の実施状況

- ・ 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いる。
- ・ モニタリングにより侵食状況を確認し、「清水海岸侵食対策検討委員会」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。



写真：2014 (H26) 年12月撮影

■：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・深淺測量							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

現在のモニタリングの実施状況

侵食対策の効果と影響の把握を行うため、区間毎の観点に基づきモニタリングを実施している。

区間	消波堤区間下手	消波堤区間	ヘッドランド区間	離岸堤区間	モニタリング手法
主な 観点	・局所的な侵食の発生など、新たな危険箇所の早期発見				③定点写真撮影(高波前後) ④波浪観測(久能)
	・養浜材採取の影響 ・養浜材採取の問題点	・危険箇所の侵食状況 ・サンドサイクルの効果	・危険箇所の侵食状況 ・サンドバイパスの効果	・危険箇所の侵食状況 ・養浜の効果 (特に、サンドボディの進行)	①汀線・深淺測量 ②空中写真撮影(垂直、斜め)



養浜位置はモニタリング結果に基づき決定

年度	平成25年度			平成26年度											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
養浜	三保	三保	三保										三保	三保	三保
モニタリング	①汀線・深淺測量														
	②空中写真撮影														
	③定点写真撮影														
	④波浪観測(久能)														
台風,低気圧等※										T18号					

※波高6m以上の気象要因のみを記載

平成26年度は、台風18号の影響と年変化を把握するため、深淺・汀線測量を平成26年9月、11月に実施

現在実施しているモニタリングに関する調査

現在は以下の①～④の調査によりモニタリングに必要なデータを収集している。

①汀線・深淺測量

目的：砂浜幅と海浜・海底地形の変化を把握
時期：年2回、毎年9月、11月頃実施（台風来襲期前後）
内容：測線間隔100m、岸沖方向距離600mの範囲

③定点写真撮影

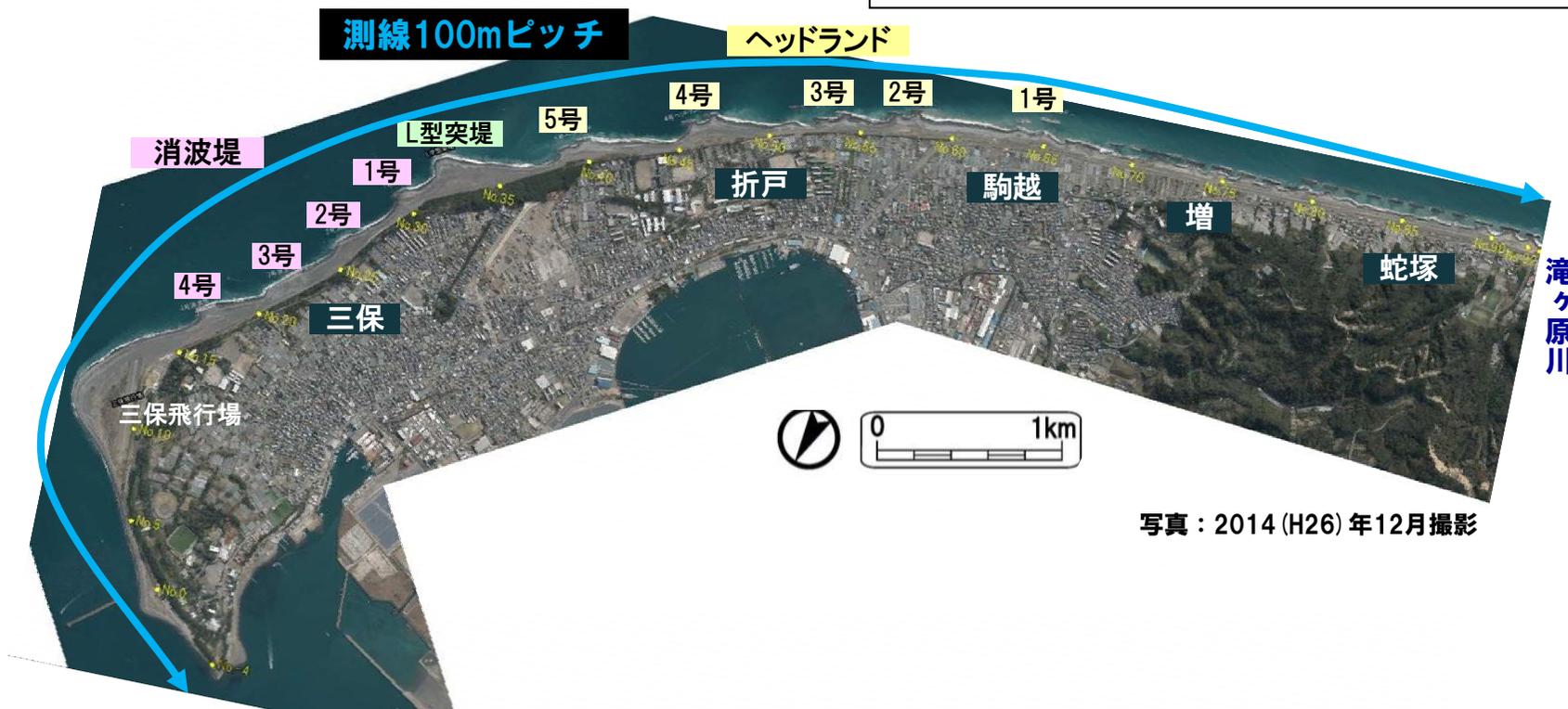
目的：高波浪前後の地形変化を把握
時期：不定期、年3-4回程度
内容：各測線で写真を撮影

②空中写真撮影（垂直、斜め）

目的：1年毎の汀線位置変化を把握
時期：年1回、毎年12月～1月頃実施

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



現在のモニタリング（消波堤区間）の実施内容

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方法、評価基準等は下表のとおり。

	項目	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・深淺測量	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・深淺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・深淺測量	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・深淺測量結果を基に、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・深淺測量		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	

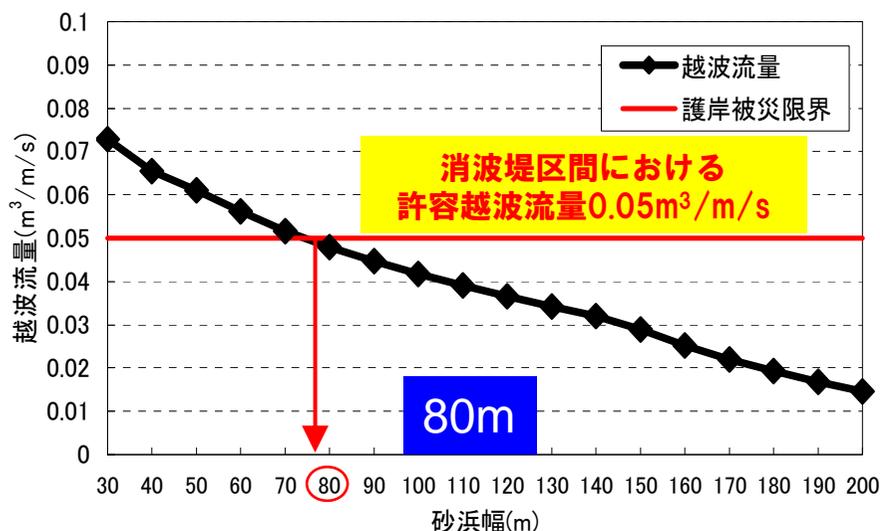
モニタリング結果の対策への反映

モニタリング結果は、設定した評価基準により評価を行い、必要な防護水準を満たしているか検証し、次年度以降の養浜等の対策の実施内容に反映している。

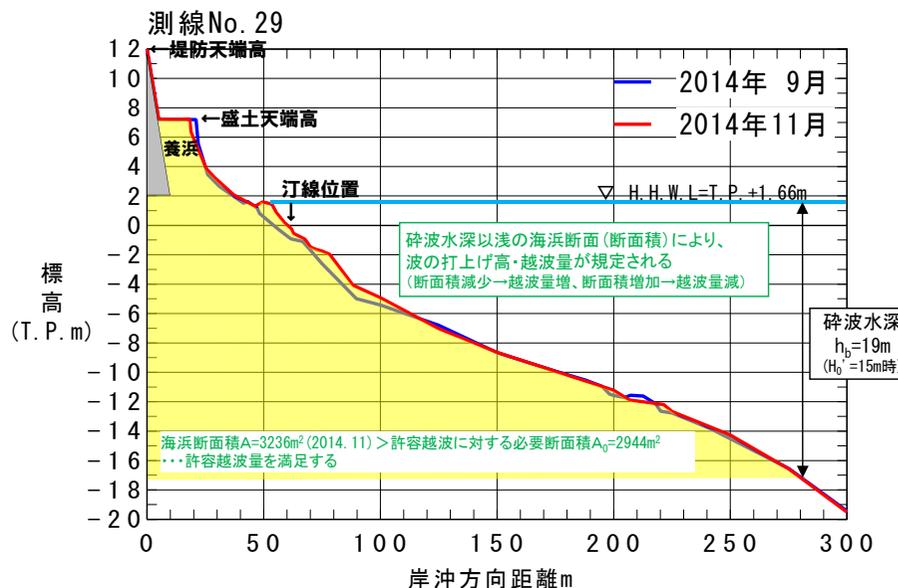
必要砂浜幅 消波堤区間の必要砂浜幅は80m

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**越波量が護岸の被災限界を超えない**砂浜幅

必要断面積 許容越波流量以下にするために必要な海浜断面積



砂浜幅と越波流量の関係
(必要砂浜幅の決定根拠)



必要断面積と現況海浜断面積

※1 必要砂浜幅：越波の観点（護岸が被災しない）に対し、必要な砂浜幅を代表海浜断面に対する越波量計算から設定。

※2 必要断面積：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、海浜断面の指標（各測線の越波流量の計算による）も加えるものとしている。

モニタリング結果の対策への反映

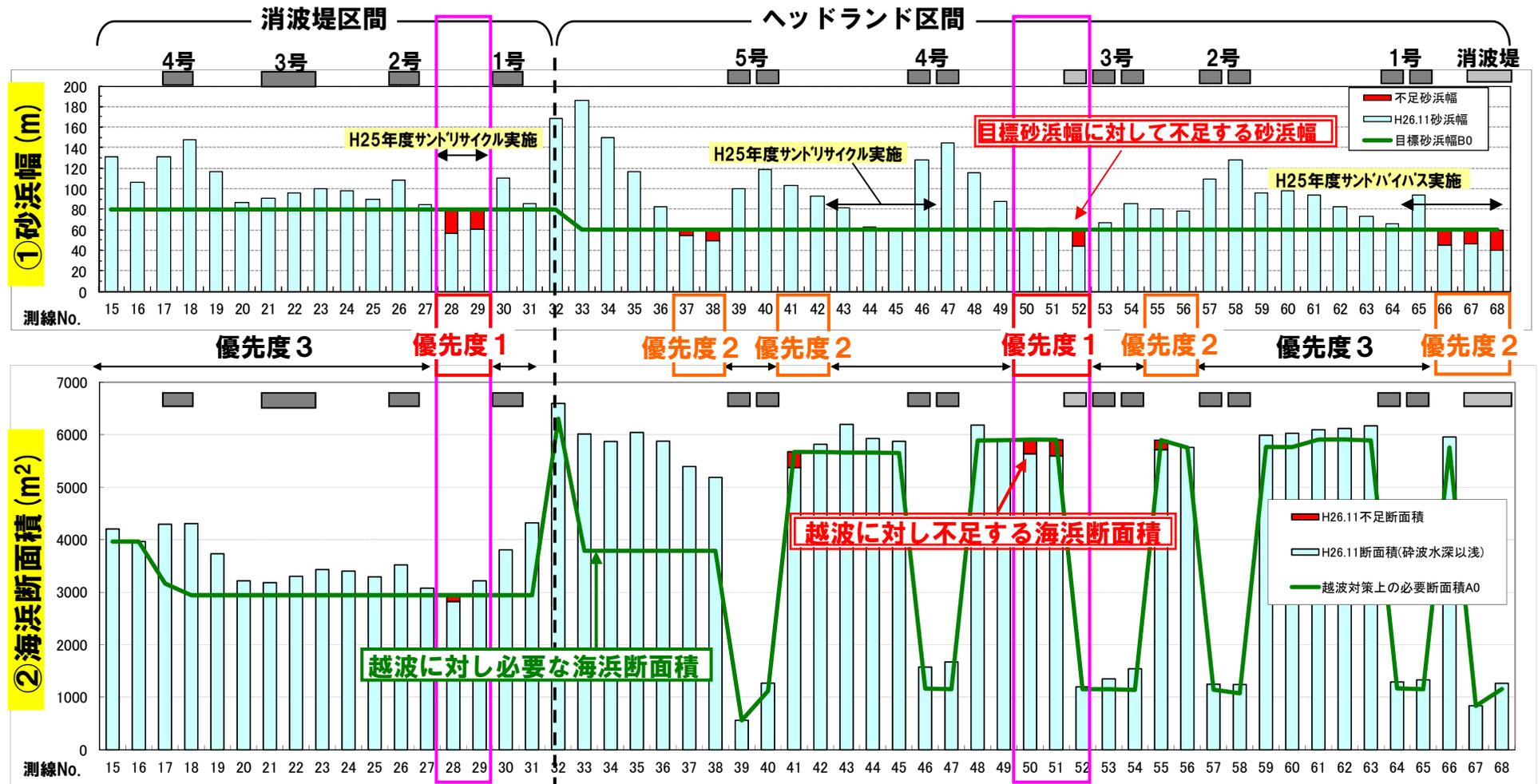
設定した2つの指標に基づき、モニタリング結果を踏まえて、次年度の養浜実施箇所の優先度を決定している。（下図は平成26年度の養浜実施箇所の優先順位付けの例）

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。

- 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

養浜の優先度が高い箇所

養浜の優先度が高い箇所



②海浜断面積は、波の打上げ高算定の基礎となる砕波水深約19m※～堤防間の断面積

②海浜断面積は、波の打上げ高算定の基礎となる砕波水深約17m※～堤防間の断面積（※消波施設測線は水深約10m）

これまでの海岸保全対策の推進体制

清水海岸全体での海岸保全対策は、これまで以下の体制によりPDCAサイクルを回すことで順応的に計画の見直しを行いながら、関係者が連携し、事業やモニタリング等を実施してきた。

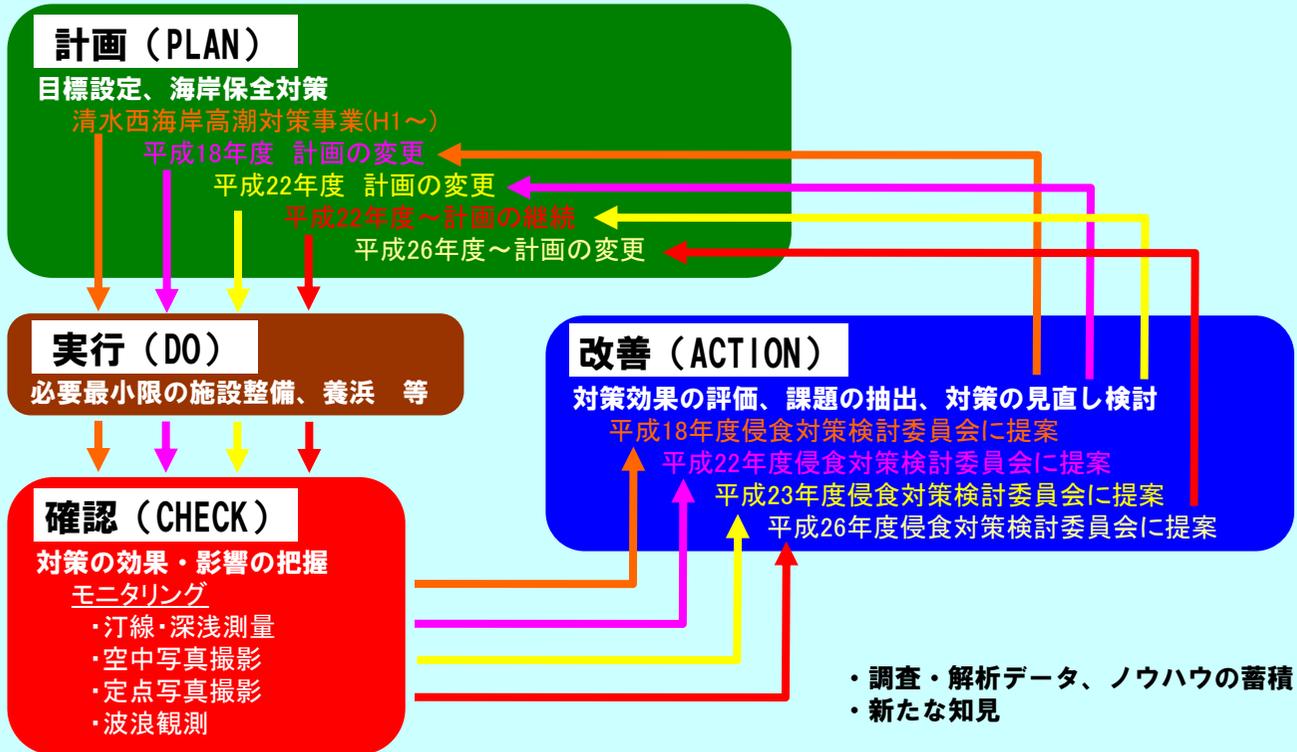
【清水海岸全体】

清水海岸侵食対策検討委員会 毎年1-2回開催

- ・専門家、関係機関、地元代表者による総合的な検討・助言
- ・情報公開、地域住民(傍聴者)の意見把握

助言 ↓ ↑ 提案・報告

■清水海岸における海岸保全PDCAサイクル



情報公開 ↓ ↑ リアルタイムの意見

広報誌「波音」定期発行、清水海岸ポータルサイトによる情報提供

②モニタリング計画（案）

モニタリングの目的

モニタリングの必要性

- 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。

➡ 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。

モニタリングの目的

将来的な砂浜の自然回復が実現するよう、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期対策による効果や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。

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m³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。

- ・ 対策の可否を含め、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、三保松原の文化的な価値の維持・向上に努める。

景観改善対策のスケジュール

- ・ 対策スケジュールに合わせモニタリングを並行して実施し、対策の順応的な見直しを行う。
- ・ 時期により対策内容が異なるため、対策に合わせモニタリングの内容も順次変更していく。

羽衣の松周辺から視認性が高い1号・2号消波堤の景観改善を優先的に実施【1号・2号消波堤】

2号消波堤から下手側の海浜変形等をモニタリングしながら対策を順次検討【3号・4号消波堤】

安倍川などからの供給土砂のみにより砂浜が維持される、施設に頼らない海岸の実現を目指す

対策内容	短期対策	中期対策	長期対策
	2015年～2024年頃 (約10年間)	2025年頃～2044年頃 (約20年間)	2045年頃～ (約30年後～)
L型突堤の整備	■	■ 短期対策の効果を検証して 対策内容を再検討	
養浜の実施 (5万m ³ /年)	■		■ サンドボディの進行状況や海浜形状等を 踏まえて、養浜量を順応的に見直し
モニタリング	→	→	→



モニタリング区分

モニタリングは、以下の5つの区分を基本とし、必要なモニタリング項目を設定して実施する。

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などを確認

沿岸漂砂量、砂浜幅、海浜・海底地形など

現在の測量調査等を基本

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などを確認

海岸構造物の見え、海浜形状の変化

定点写真撮影により経過観察を実施

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確認

周辺地形、施設の防護性能、変状・劣化

詳細な調査で施設及び周辺地形を監視

利用・環境

利用・環境に悪影響を及ぼしていないか確認

海岸利用、漁業、生物環境

ヒアリングを中心に定期的な調査で影響を確認

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確認

沿岸漂砂量、砂浜の自然回復状況など

国との連携により流砂系全体での土砂動態を確認

モニタリング区分【防護】

モニタリングの目的を踏まえ、必要なモニタリング項目や調査方法、評価基準等を整理した。

防 護

	項目	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・深淺測量	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。 <ul style="list-style-type: none"> 既設L型突堤から下手の沿岸漂砂量4.5万m³/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・深淺測量	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・深淺測量	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。

モニタリング項目【沿岸漂砂量】の評価

沿岸漂砂量

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

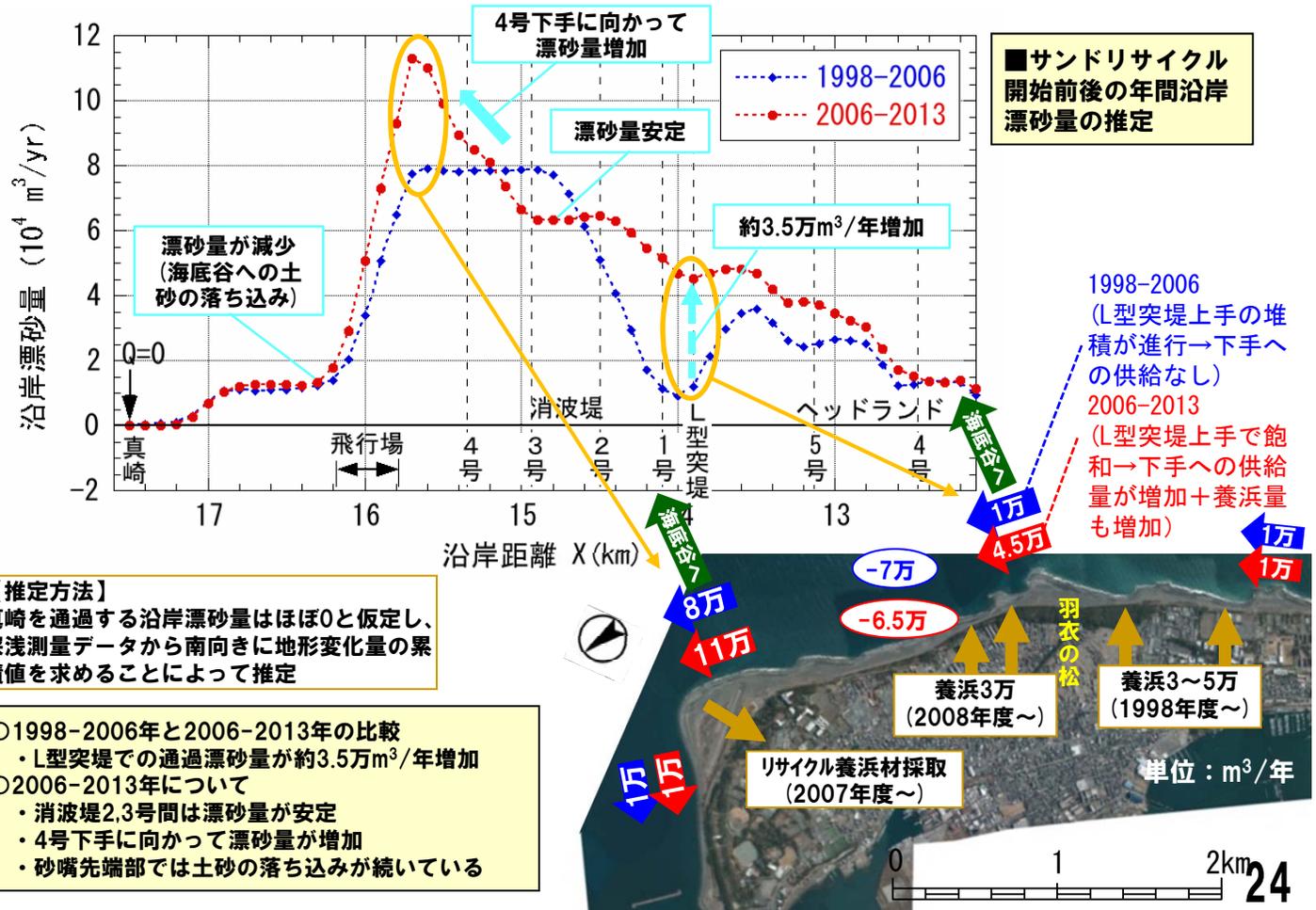
◆評価方法: 汀線・深浅測量結果から土砂変化量を算定し、沿岸漂砂量を推計する。

- ・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。

◆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。



モニタリング項目【砂浜幅】の評価

砂浜幅

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 $0.05\text{m}^3/\text{m/s}$)を超えない砂浜幅

◆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。

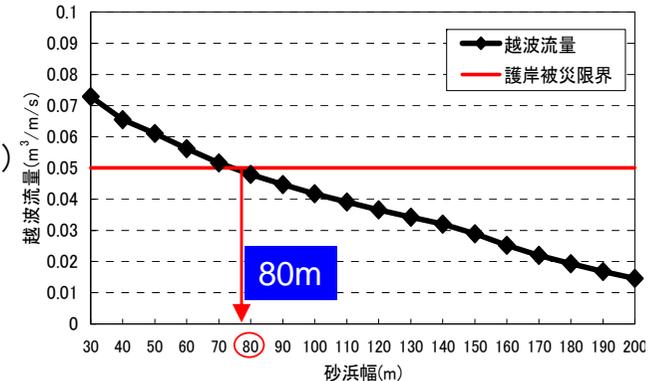
◆評価頻度：年1回

◆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。

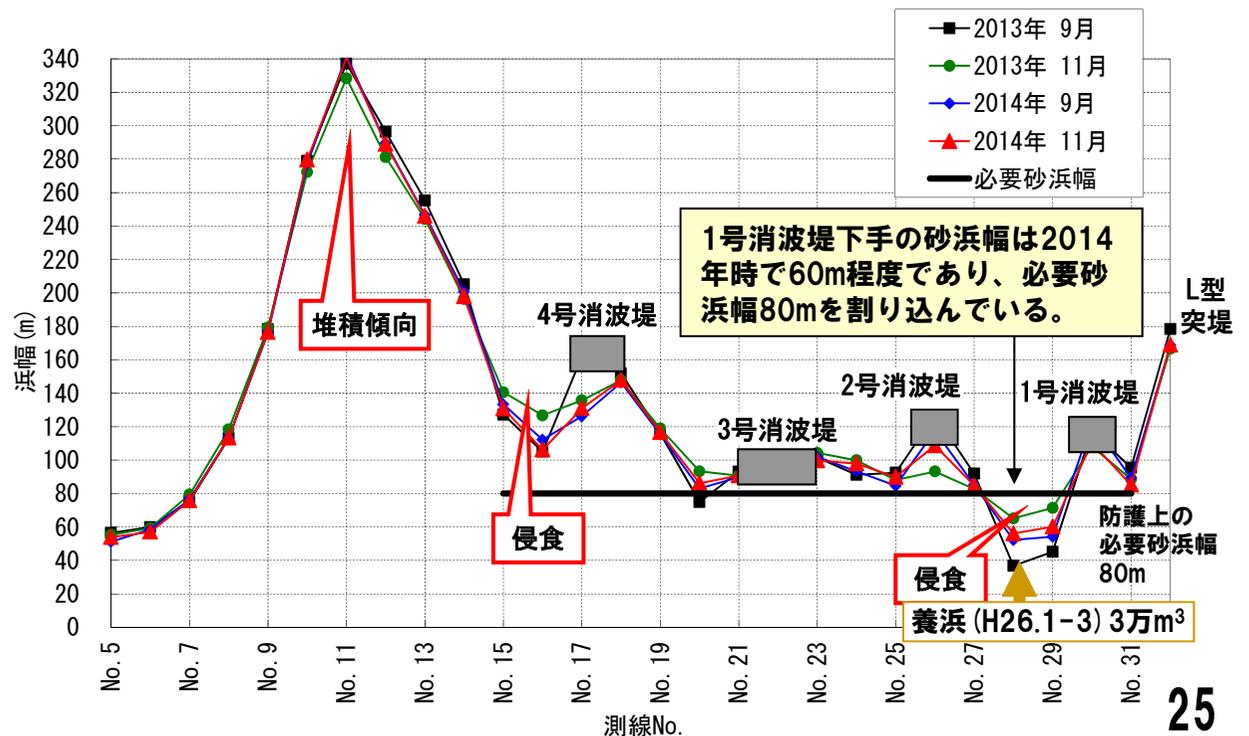
※沿岸漂砂量、海浜・海底断面地形と併せて評価

※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。



消波堤区間の砂浜幅と越波流量の関係

砂浜幅の変化【2013(H25)年9月～2014(H26)年11月】



モニタリング項目【海浜・海底地形】の評価

海浜・海底地形

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 $0.05\text{m}^3/\text{m}/\text{s}$)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・深淺測量結果を基に、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。

◆評価頻度：年1回

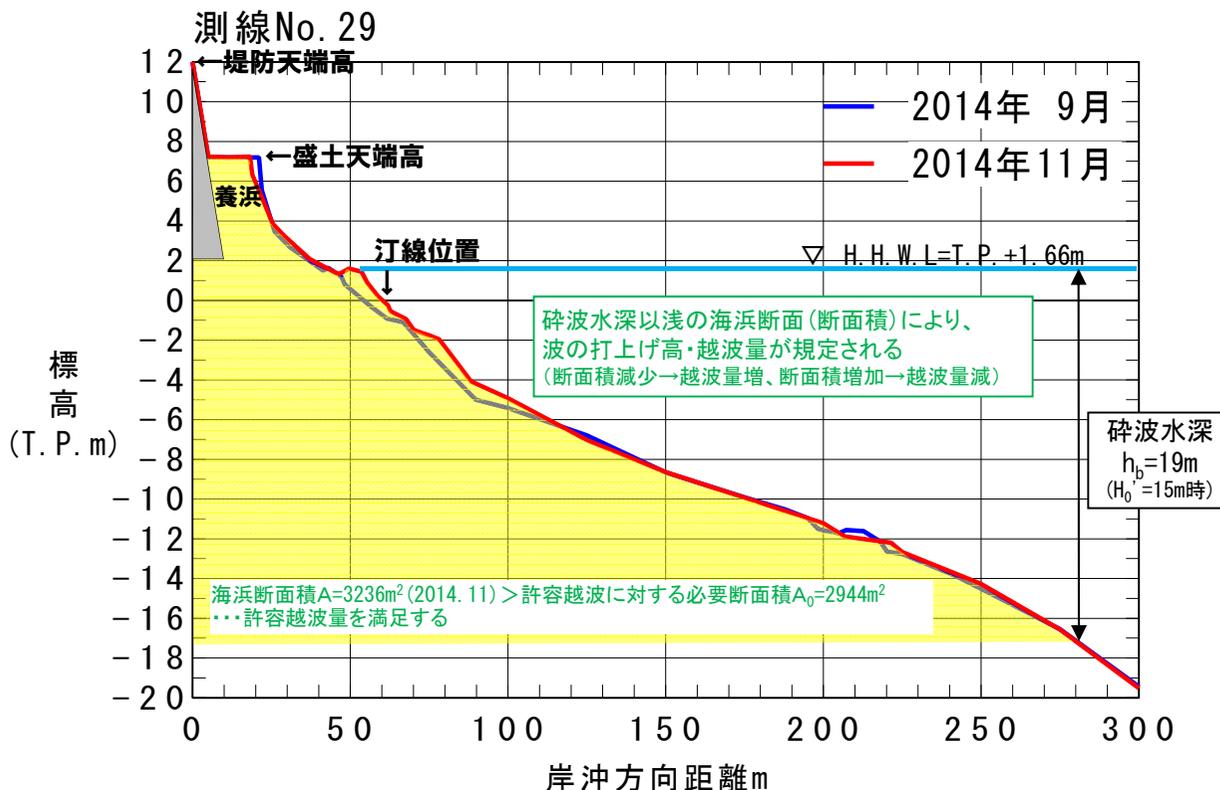
◆評価を踏まえた対応：

- 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、砂浜幅と併せて評価

※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。

海浜断面の対象範囲(目安:砕波水深以浅(T.P.-17m以浅))



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

モニタリング項目【海浜・海底地形】の評価

海浜・海底地形

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** : 年1回

◆**評価を踏まえた対応** :

○評価基準を満足する場合

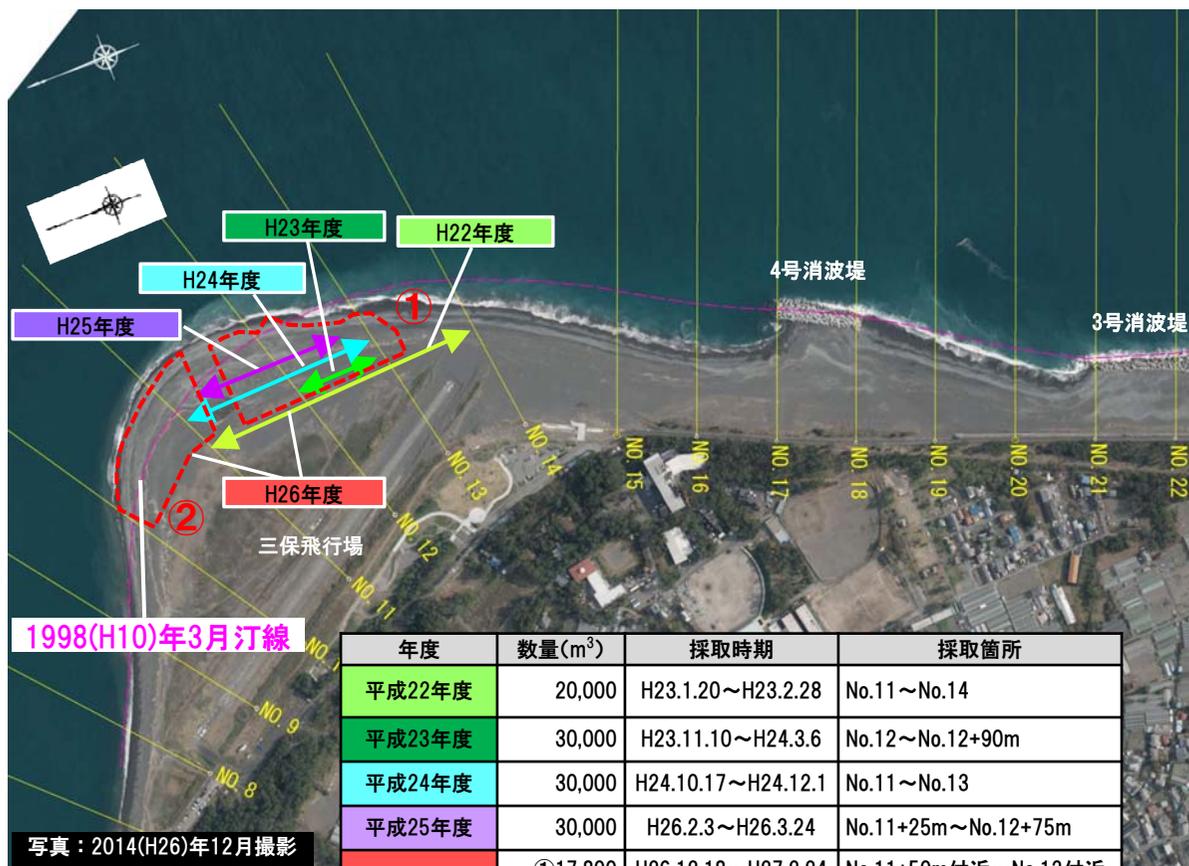
⇒計画通り養浜材採取を継続する。

×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。



1998(H10)年3月汀線

写真: 2014(H26)年12月撮影

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

モニタリング項目【高波浪時の越波・遡上状況】の評価

高波浪時の越波・遡上状況

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。
- ◆**評価頻度** : 年1回
- ◆**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。

定点写真撮影箇所

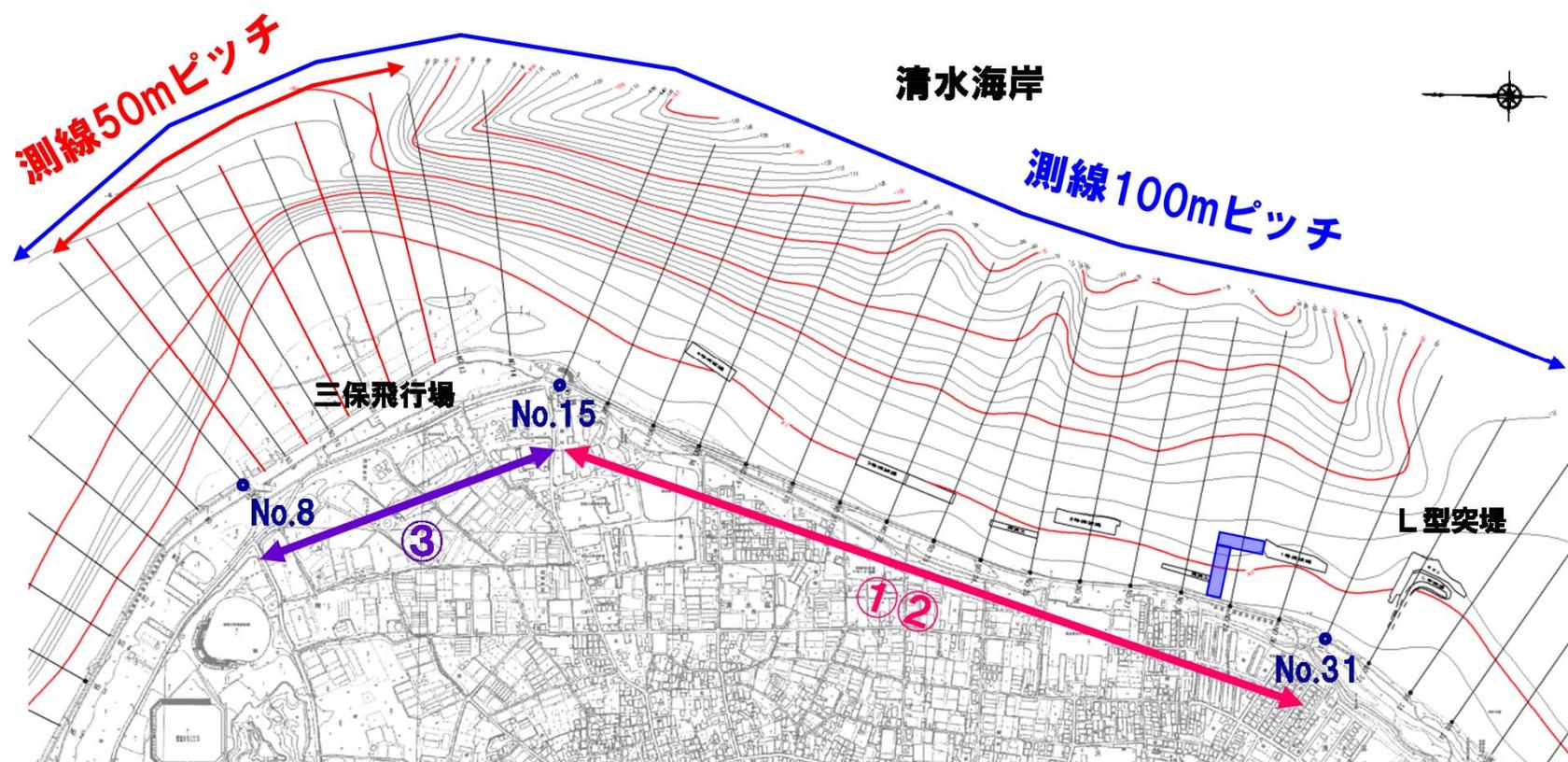


平成25年10月台風26号来襲時の状況

モニタリングに関する調査【汀線・深淺測量】

汀線・深淺測量

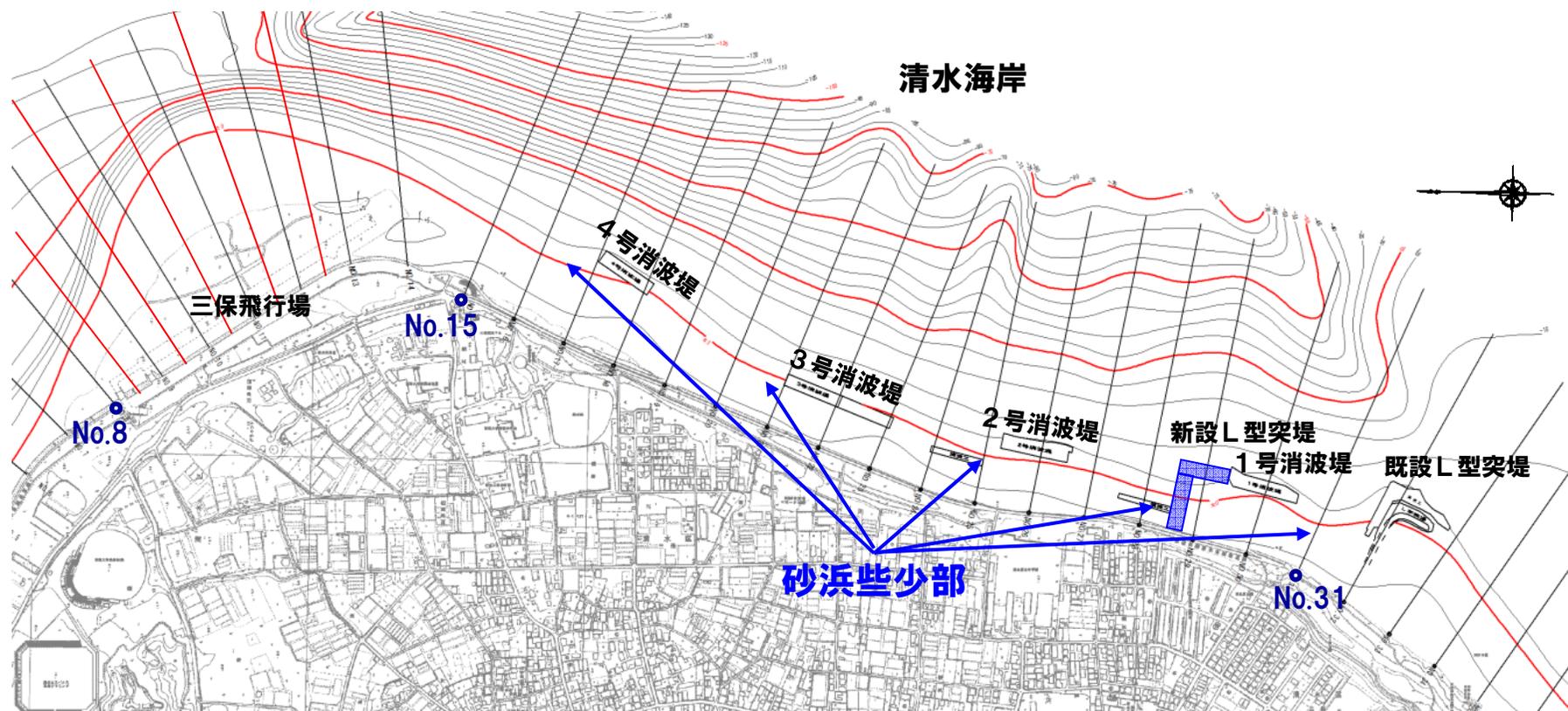
- 調査方法：測線毎に砂浜幅と陸上部～水中部の海浜断面地形を測量する。
- 調査箇所：消波堤区間（測線No. 15～31）、消波堤区間下手（測線No. 8～15）
 - ・測線間隔100m（サンドリサイクルの養浜材採取箇所は測線間隔50m）
 - ・岸沖方向距離600mの範囲
- 調査時期：9月及び11月頃（台風来襲期前後）
- 調査頻度：2回／1年



モニタリングに関する調査【定点写真撮影】

定点写真撮影

- 調査方法：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）
- 調査時期：不定期、高波浪来襲後
- 調査頻度：3～4回／1年



モニタリング区分【景観】

モニタリングの目的を踏まえ、必要なモニタリング項目や調査方法、評価基準等を整理した。

景 観

	項目	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。

モニタリング項目【海岸構造物の見え】の評価

海岸構造物の見え

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50mm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。
- ◆**評価頻度** : 年1回
- ◆**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。



モニタリング項目【海浜形状の変化】の評価

海浜形状の変化

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** : 年1回
- ◆**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。



モニタリングに関する調査【定点写真撮影】

定点写真撮影

- 調査方法：主要視点場（羽衣D, F, G, 鎌B）から富士山の方を望み、富士山を中心とした写真を撮影する。（※詳細な撮影方法は次頁）
- 調査箇所：主要視点場（羽衣D, F, G, 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

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)

モニタリングに関する調査【定点写真撮影】

定点写真撮影

○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。
- ・焦点距離(35mmフィルム換算値)で27mm、50mm、125mmの3種類記録する。
- ・撮影ポイントは、各地点に示す目印、又はGPSによる座標管理による行う。
- ・中央目標物は、以下の通りとする。
 焦点距離27mm、50mm: 富士山の頂点
 焦点距離125mm: 構造物中心
- ・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。

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

モニタリング区分【施設】

モニタリングの目的を踏まえ、必要なモニタリング項目や調査方法、評価基準等を整理した。

施設

本モニタリングメニューは、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、モニタリングメニューの見直しを行う。

項目	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・深淺測量		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	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・深淺測量	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 $K_t \leq 0.7$)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 $K_t \leq 0.7$ 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 ※	

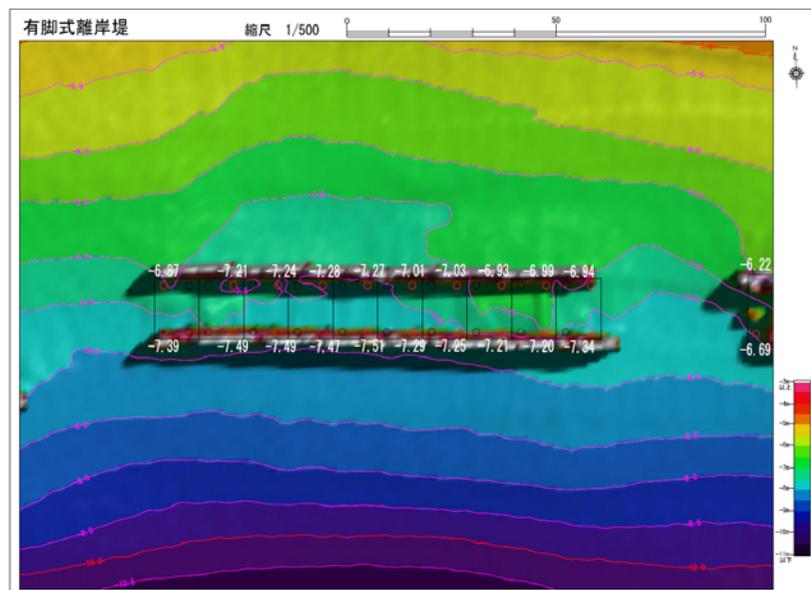
※評価を踏まえた対応は、フォローアップ会議や技術検討ワーキング部会で検討することを基本とするが、台風等により緊急な対応が必要な場合は、学識委員等に相談の上、海岸管理者が適切な対応をとることとする。

モニタリング項目【L型突堤の周辺地形】の評価

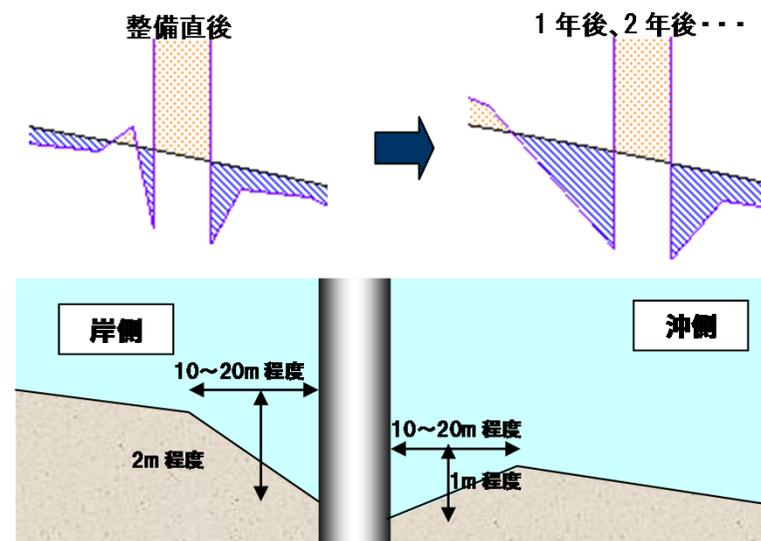
L型突堤の周辺地形

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。
- ◆**評価頻度** : 年1回
(毎年の評価は汀線・深淺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。



マルチビーム測量事例



鋼管杭周辺の洗掘模式図

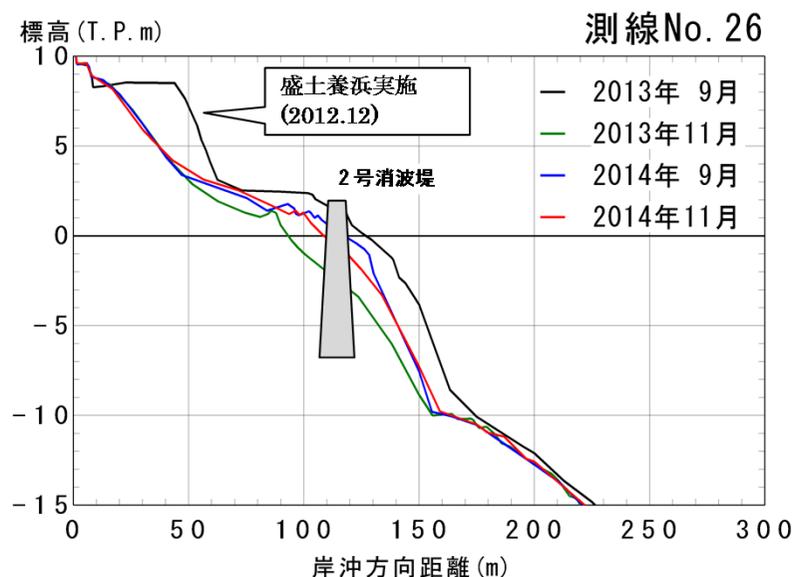
モニタリング項目【L型突堤の周辺地形】の評価

L型突堤の周辺地形

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** : 年1回
(毎年の評価は汀線・深淺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。



清水海岸2号消波堤周辺地形(断面地形、深淺測量)

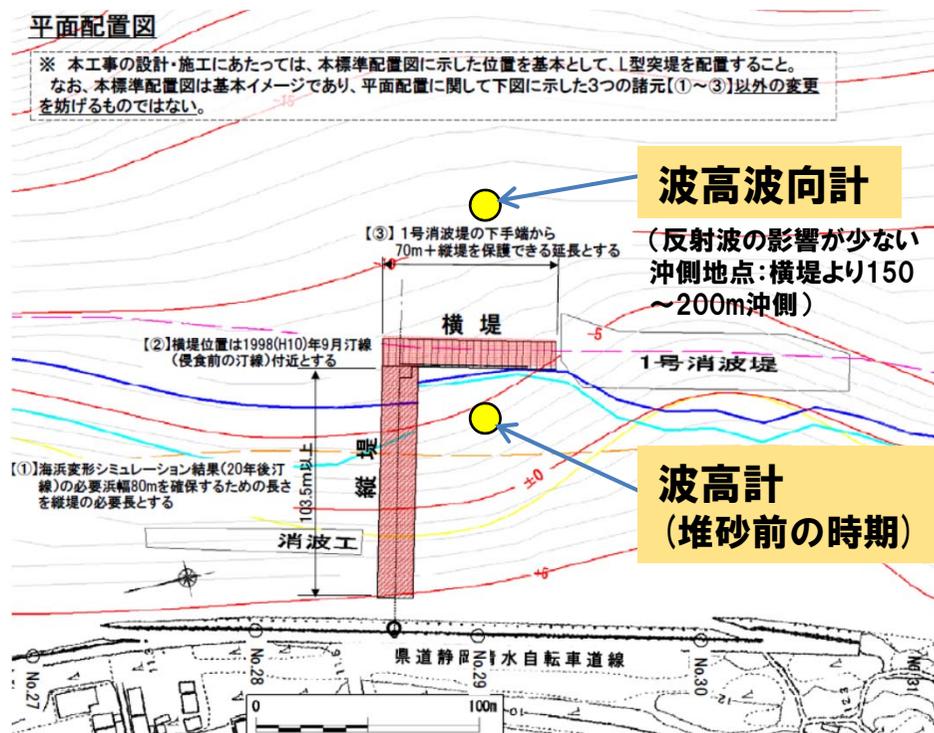
モニタリング項目【L型突堤の防護性能】の評価

L型突堤の防護性能

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 $K_t \leq 0.7$ ）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 $K_t \leq 0.7$ を満足しているか確認する。
- ◆**評価頻度**：年1回
- ◆**評価を踏まえた対応**：
1号L型突堤の横堤の消波性能の確認し、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。



波高計の設置位置(参考案)

モニタリング項目【L型突堤の変状・劣化】の評価

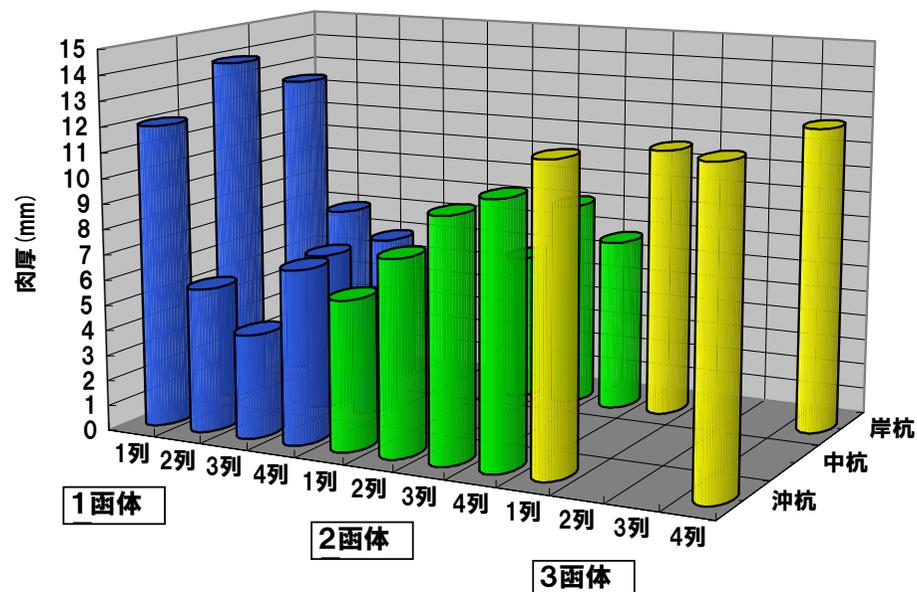
L型突堤の変状・劣化

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。

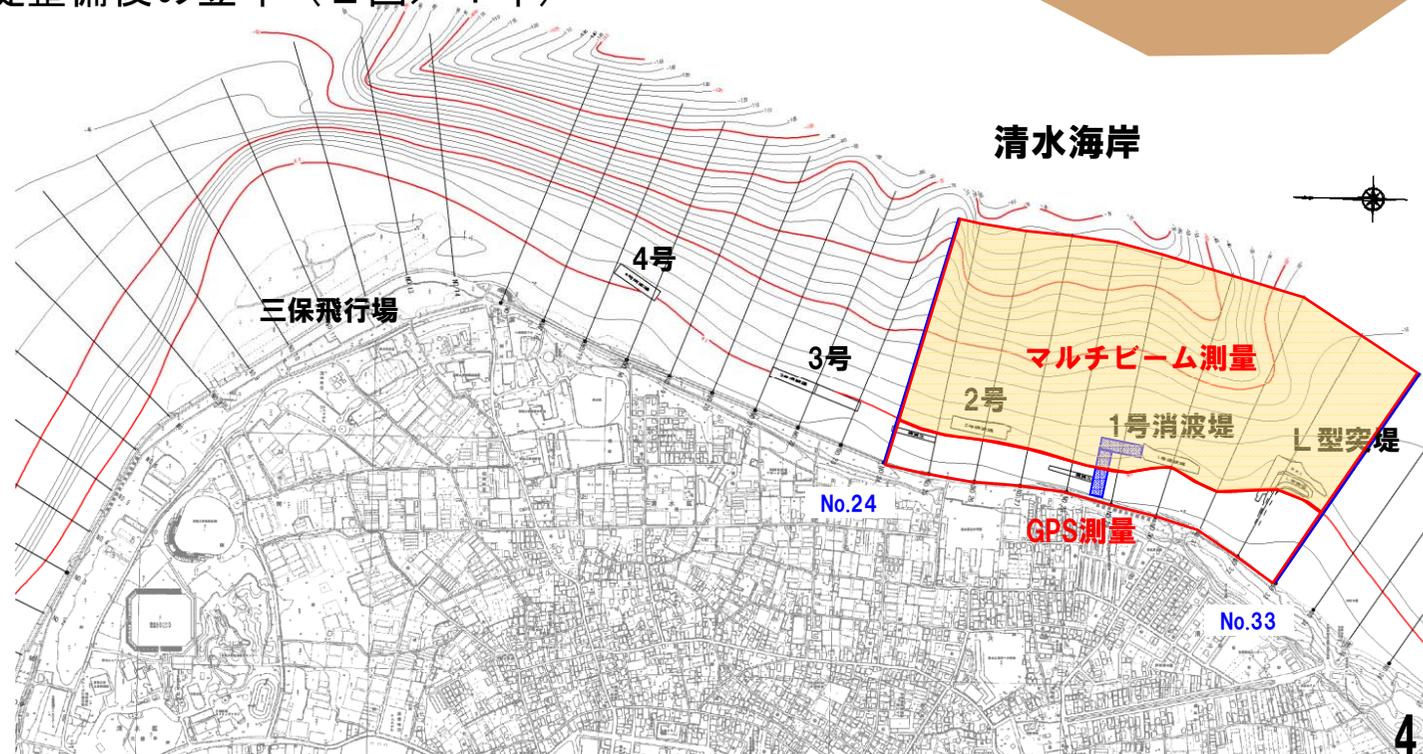
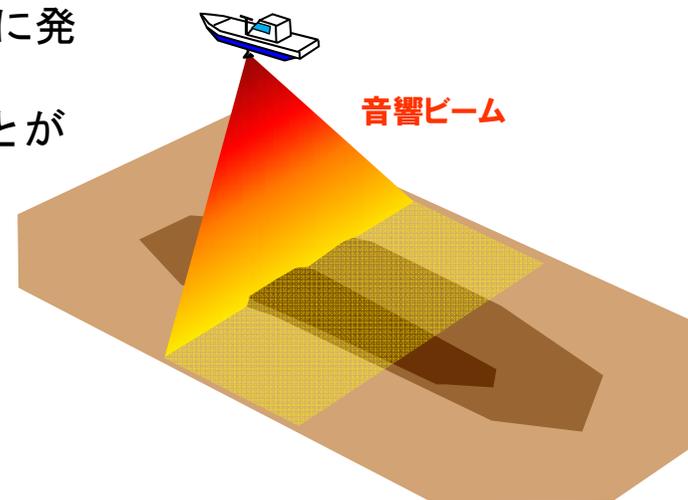


鋼管杭摩耗調査結果(参考)

モニタリングに関する調査【マルチビーム測量】

マルチビーム測量

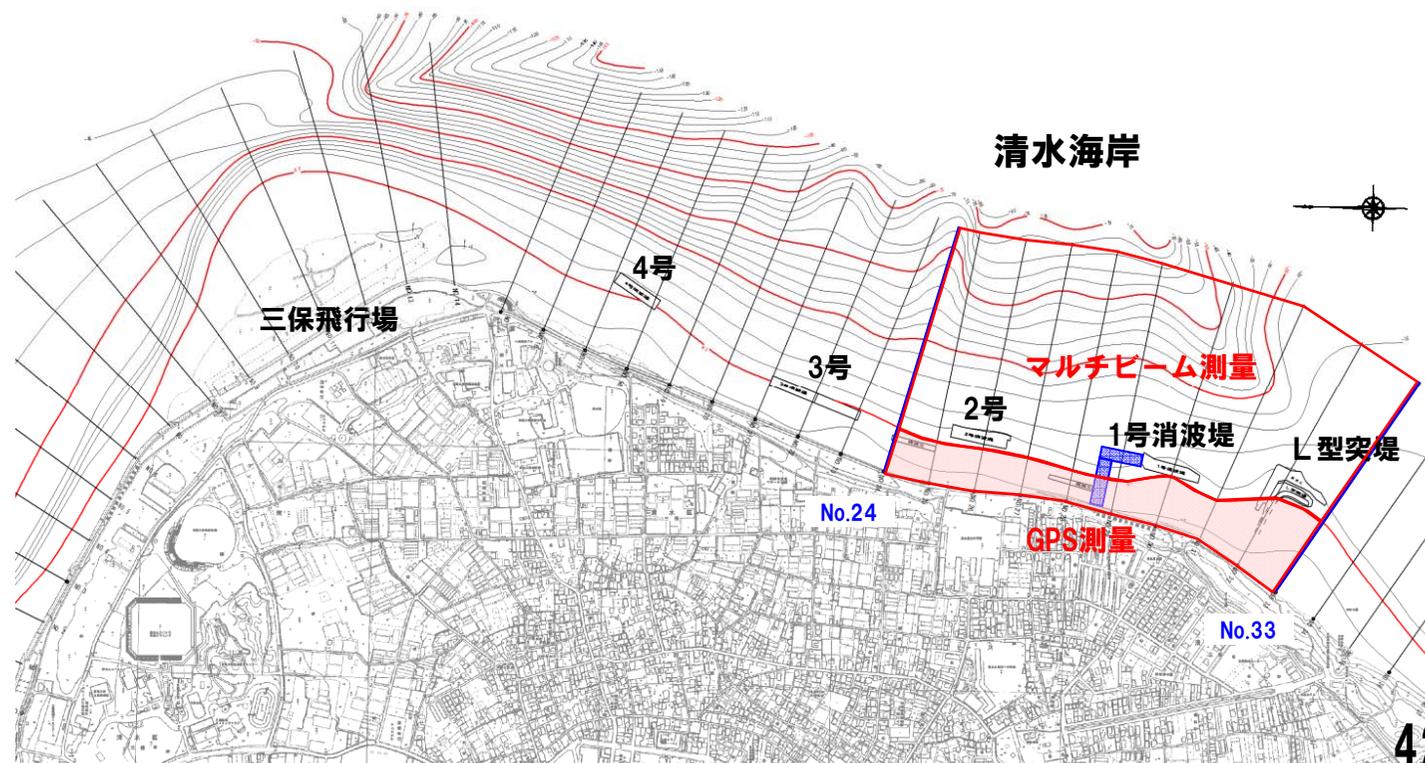
- 調査方法：船舶に設置した測深機から音響ビームを扇状に発射、受信しながら面的な測量を行う。
効率的に広範囲かつ高密度のデータを得ることが可能。
- 調査箇所：測線No. 24～33（汀線部～沖側400m）
（※ 1号L型突堤整備位置の沖側周辺）
- 調査時期：高波浪来襲前後
- 調査頻度：L型突堤整備後の翌年（2回／1年）



モニタリングに関する調査【GPS測量】

GPS測量

- 調査方法：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）
- 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）

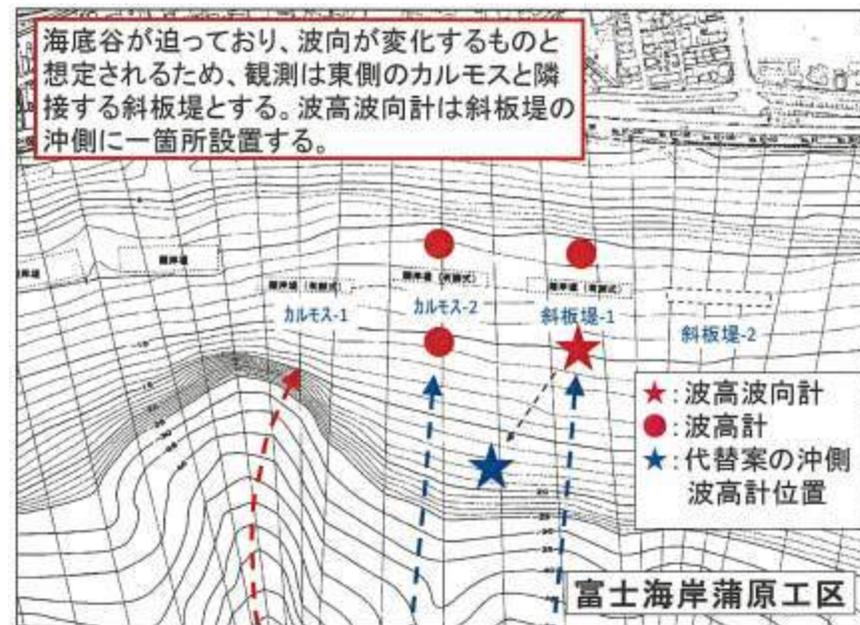
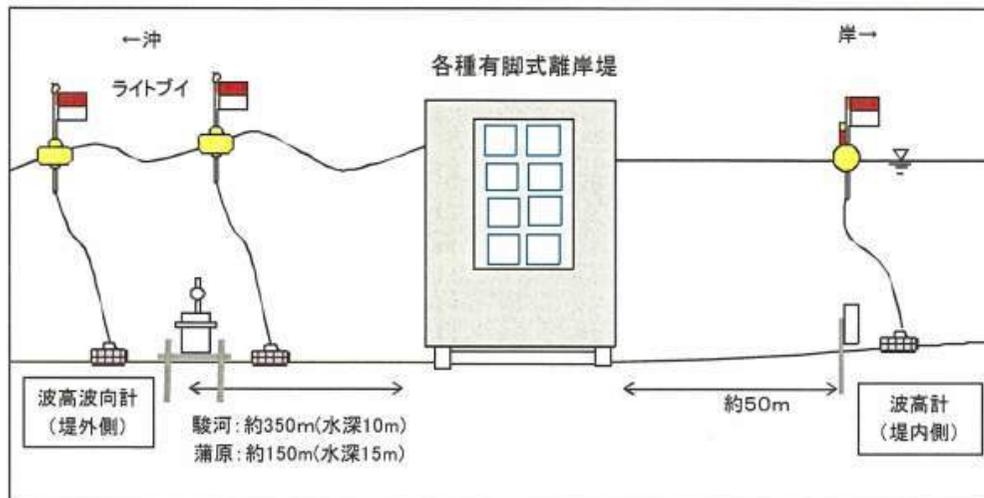


モニタリングに関する調査【波浪観測】

波浪観測

- 調査方法：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
- 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）

波浪観測イメージ(事例)



モニタリングに関する調査【施設の健全度調査】

施設の健全度調査

○調査方法：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。

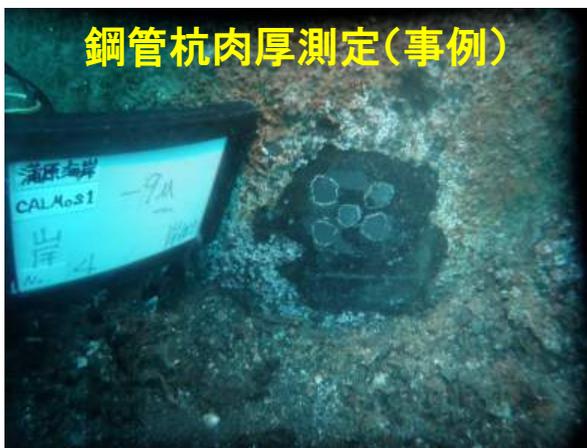
【取得データ】：健全度に関するデータ（鋼管杭肉厚・防食データ、コンクリート変状計測値、潜水写真等）
鋼管杭周りの洗掘深データ

○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）

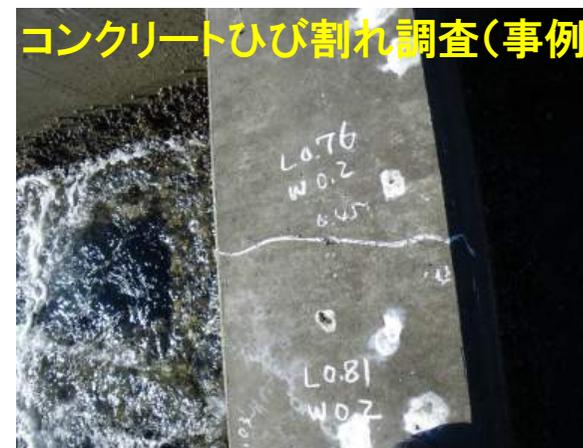
鋼管杭肉厚測定(事例)



コンクリート摩耗調査(事例)



コンクリートひび割れ調査(事例)



モニタリング区分【利用・環境】

モニタリングの目的を踏まえ、必要なモニタリング項目や調査方法、評価基準等を整理した。

利用・環境

	項目	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。

モニタリング項目【海岸利用】【漁業】【生物環境】の評価

海岸利用

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：年1回
- ◆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。

漁業

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：年1回
- ◆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。

生物環境

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。

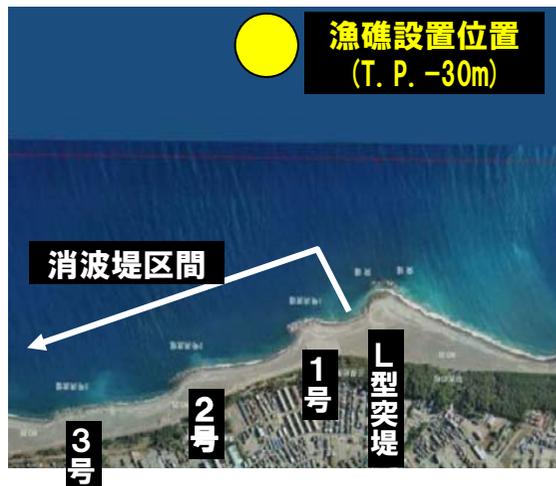
モニタリングに関する調査【関係機関への聞き取り調査】

関係機関への聞き取り調査

- 調査方法：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。
- 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

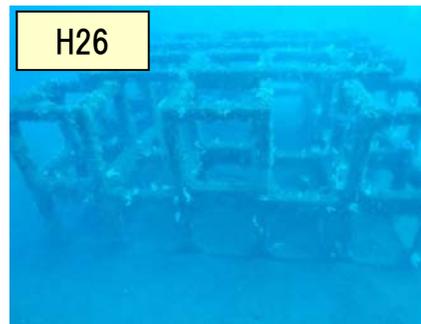
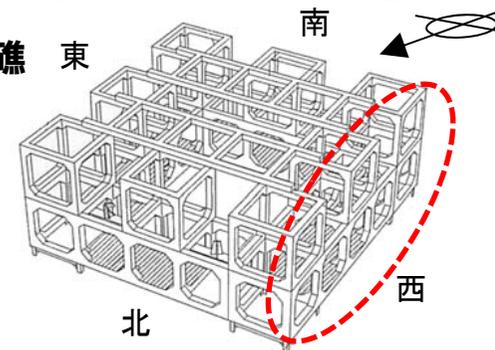
三保沖の漁礁周辺のモニタリング

L型突堤沖合いに平成18,19,22年度に設置された漁礁周辺について、養浜砂による漁場への影響等（洗掘、埋没、魚類の蛸集状況）を把握することを目的に平成19年度からモニタリングを実施



設置された漁礁周辺は、洗掘や埋没の他、著しい養浜砂の影響等は確認されず、集魚が確認された

コンクリート組立礁
(H22-1)

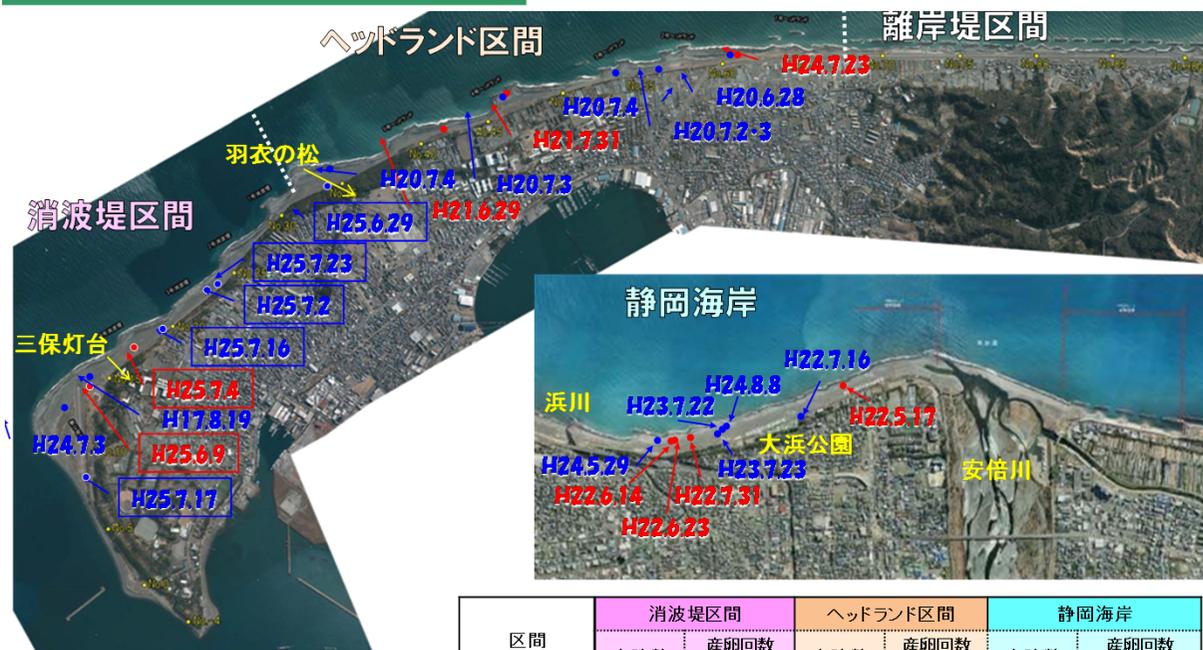


モニタリングに関する調査【生物調査】

生物調査

- 調査方法：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）。
- 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

アカウミガメ上陸数・産卵回数



●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 (回数)	上陸数	産卵回数 (回数)	上陸数	産卵回数 (回数)
H16～24	3	3 (302)	7	3 (310)	6	7(511以上)
H25	5	2 (1以上)	—	—	—	—

モニタリング区分【長期目標実現】

モニタリングの目的を踏まえ、必要なモニタリング項目や調査方法、評価基準等を整理した。

長期目標実現

	項目	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・深淺測量	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(サンドボディアの進行状況等)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	サンドボディアが進行しているか	サンドボディア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・深淺測量		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・深淺測量	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。

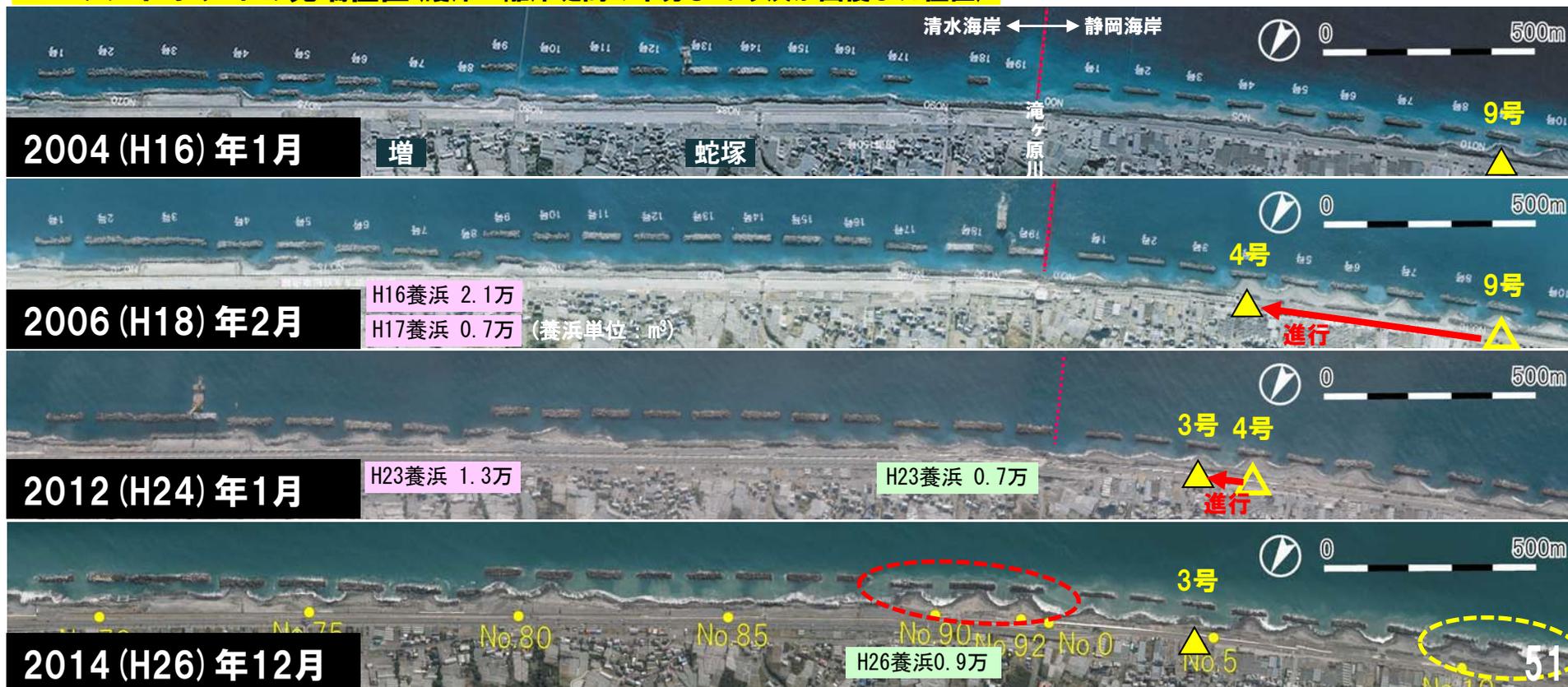
モニタリング項目【砂浜の自然回復状況】の評価

砂浜の自然回復状況

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。
- ◆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。

△: サンドボディの先端位置(護岸~離岸堤間の半分まで砂浜が回復した位置)



モニタリング項目【予測計算結果との整合】の評価

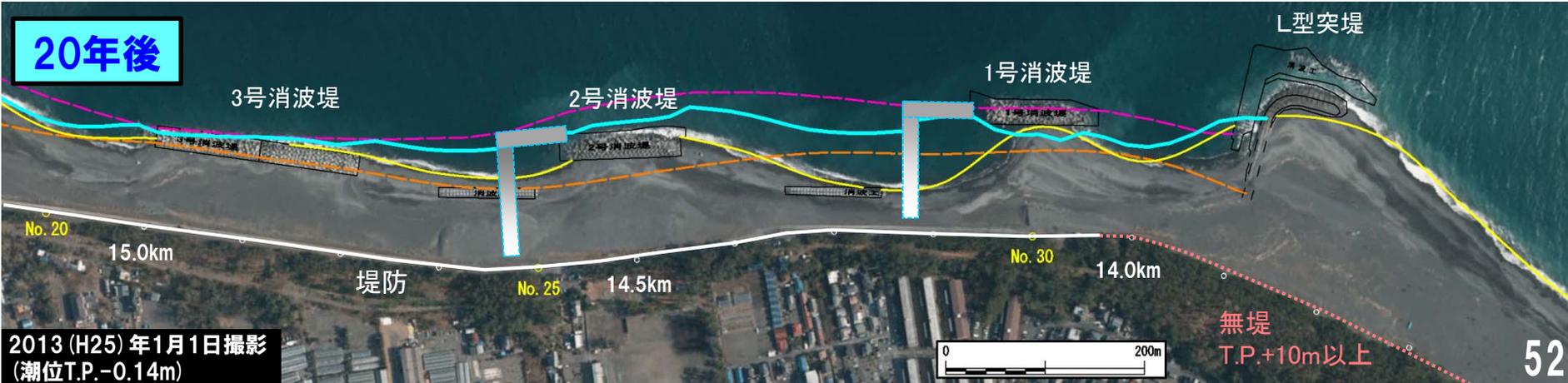
予測計算結果との整合

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。



海浜変形シミュレーション検討結果 (長期変動の検証) 汀線位置



モニタリング項目【予測計算結果との整合】の評価

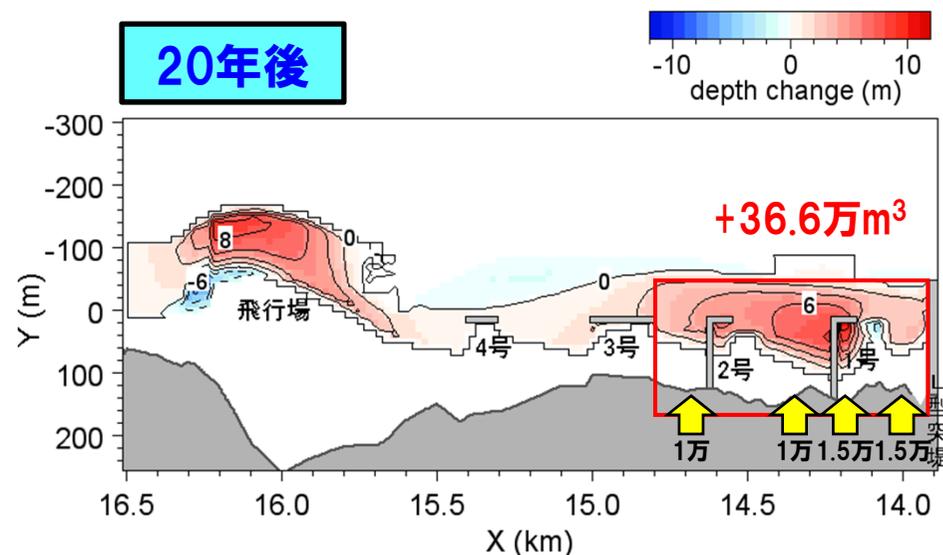
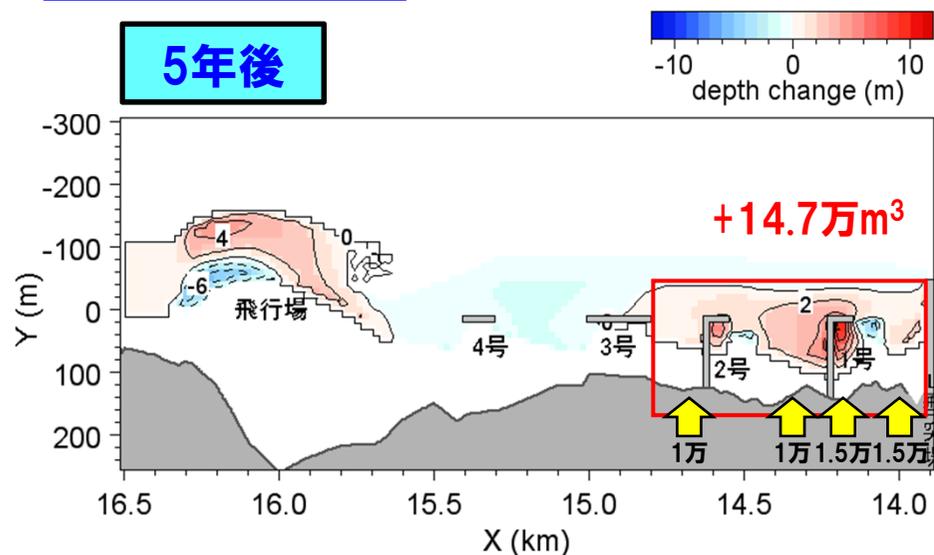
予測計算結果との整合

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。

海浜変形シミュレーション検討結果 (長期変動の検証) 水深変化量

L型突堤2基整備



モニタリング項目【安倍川からの土砂供給】の評価

安倍川からの土砂供給

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。

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

総合土砂管理計画のロードマップ(案)

	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31	H32	H33	H34	H35~		備考
本格運用開始													
土砂管理対策の実施													各機関で実施し、情報共有
モニタリング													
PDCA													5年に1回程度(検証、改定)
効果の影響分析													
安倍川総合土砂管理計画フォローアップ委員会(仮称)													
総合土砂管理計画の改定													

「安倍川総合土砂管理計画」(P51)より

モニタリングに関する調査【空中写真撮影】

空中写真撮影（垂直、斜め）

- 調査方法：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

空中写真撮影（斜め）



モニタリングに関する調査【波浪観測】

波浪観測

- 調査方法：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
- 調査時期：通年（10分毎、毎正時）
- 調査頻度：通年（10分毎、毎正時）

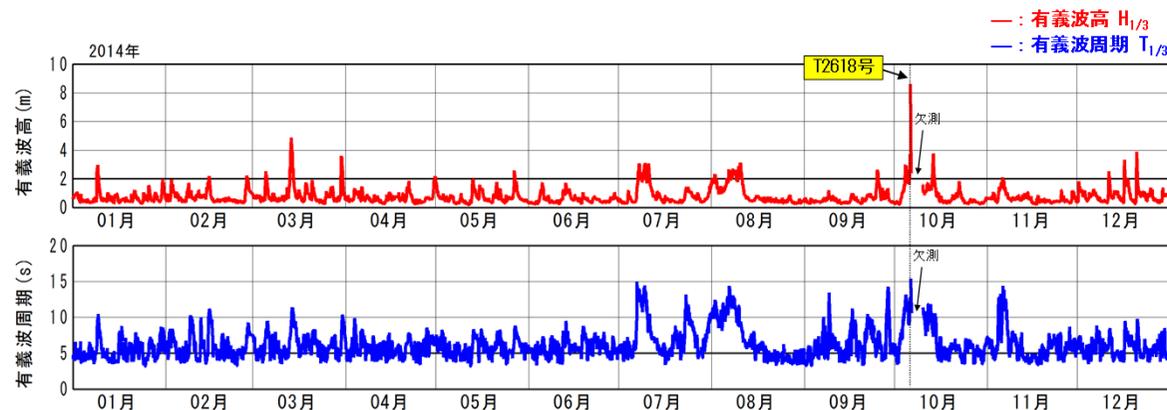


通年観測が実施されており、10分毎データ、毎正時データを抽出してモニタリングに活用

◇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



モニタリング計画に盛り込む各種調査

①汀線・深淺測量

目的：海浜・海底地形の変化の把握
 時期：年2回、9月及び11月頃（台風来襲期前後）
 内容：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

②空中写真撮影（垂直、斜め）

目的：1年毎の汀線位置や砂浜の自然回復状況等の把握
 時期：年1回、毎年12月～1月頃

③定点写真撮影

目的：高波浪前後の地形変化や景観の変化の把握
 時期：年3～4回程度、高波浪来襲前後
 内容：各測線及び主要視点場（羽衣D、F、Gと鎌B）で写真を撮影

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

⑤マルチビーム測量、GPS測量

目的：L型突堤本体及び周辺地形変化の把握
 時期：L型突堤整備後の翌年（年2回）、高波浪来襲前後
 内容：既設L型突堤～2号消波堤区間の岸沖方向距離600mの範囲（水中部…マルチビーム測量、陸上部…GPS測量）

⑥波浪観測（横堤岸側・沖側）

目的：L型突堤横堤の消波機能の把握
 時期：L型突堤整備後の一定期間
 内容：L型突堤横堤の岸側と沖側の波浪観測

⑦施設の健全度調査

目的：L型突堤本体の状況の把握
 時期：初回（L型突堤整備後）、1回／5年、異常発見時
 内容：鋼管杭・コンクリートの健全度調査、洗掘調査等

⑧利用・環境に関する調査

目的：海岸利用や漁業、生物環境への影響の把握
 時期：調査により異なる
 内容：パトロール（定点写真撮影）、関係機関への聞き取り調査、生物調査



写真：2014 (H26) 年12月撮影

モニタリング計画の推進体制

モニタリング計画に基づく対策の評価や順応的な見直しは以下の枠組みにより推進していく。

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>



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)

実施工程（PDCAサイクル）

PDCAサイクルに基づき、モニタリング結果を踏まえた対策の順応的な見直しを適宜実施し、関係機関が連携して対策を推進し、「目指す海岸の姿」の実現を目指していく。

三保松原景観改善技術フォローアップ会議 年1-2回開催

- ・専門家、関係機関による総合的な検討・助言
- ・対策効果の検証、対策の順応的な見直しの検討、対策の技術的検討



清水海岸侵食対策検討委員会 年1-2回開催

- ・専門家、関係機関、地元代表者による総合的な検討・助言
- ・情報公開、地域住民(傍聴者)の意見把握



■清水海岸（三保地区）における景観改善PDCAサイクル

計画（PLAN）

- 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
- 目指す海岸の姿：構造物に頼らずに砂浜が維持される海岸
- 対策：短期対策、中期対策、長期対策

実行（DO）

- L型突堤の整備（短期2基、中期2基）
- 養浜（サンドリサイクル養浜5万m³/年）
- 消波堤の撤去

改善（ACTION）

- 対策効果の評価
- 課題の抽出
- 対策の順応的な見直しの検討

確認（CHECK）

- モニタリング計画に基づくモニタリング実施
- 対策の効果・影響を把握

【モニタリング計画】

- ・「防護」、「景観」、「施設」、「利用・環境」、「長期目標実現」の5つの区分
- ・モニタリング項目毎に評価基準を設定
- ・汀線・深淺測量、定点写真撮影、波浪観測等の必要な調査を実施



広報誌「波音」定期発行、清水海岸ポータルサイトによる情報提供

安倍川総合土砂管理計画フォローアップ委員会

実施工程（ロードマップ）

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(案)

	H27	H28	H29	H30	H31	H32	H33	H34	H35	H36	H37～	備考
L型突堤の整備	■					■						短期2基、中期2基
養浜の実施(5万m ³ /年)	■											
モニタリング	■											
対策の効果検証、影響の確認	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
清水海岸侵食対策検討委員会	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	1～2回/1年
三保松原景観改善技術フォローアップ会議	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	1～2回/1年
対策の順応的な見直し		⋯										必要に応じて適宜

モニタリングのスケジュール(案)

●:実施予定のモニタリング

調査		H27	H28	H29	H30	H31	H32	H33	H34	H35	H36	H37～	備考
防護	汀線・深淺測量	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	2回/1年
	定点写真撮影	●	●	●	← 高波浪来襲後等のパトロール時等に撮影 →								3～4回/1年 ※パトロール時等に実施
景観	定点写真撮影	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	3～4回/1年
施設	マルチビーム測量					●					●	●	L型突堤整備後の翌年(2回/1年)
	GPS測量					●					●	●	L型突堤整備後の翌年(2回/1年)
	波浪観測(横堤沖側・岸側)					●					●	●	L型突堤整備後一定期間
	施設の健全度調査					●					●	●	初回、1回/5年、異常発見時
利用・環境	関係者への聞き取り調査	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	1回/1年
	生物調査	●				●					●	●	L型突堤整備前、以降1回/5年
長期目標実現	波浪観測(久能観測所)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	通年
	空中写真撮影(垂直、斜め)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	1回/1年

※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フォローアップ会議での検討に基づき、実施予定は順応的に見直す。

(3) 保全状況報告書への記載内容

保全状況報告書の構成

保全状況報告書は、全体構想である「世界文化遺産富士山ヴィジョン」や「各種戦略」の内容を反映した「富士山包括的保存管理計画」を中心に構成される。

富士山の世界遺産一覧表の記載審議に係る決議の概要

(わが国への要請事項)

2016年の第40回世界遺産委員会において審査できるように、2016年2月1日までに世界遺産センターに保全状況報告書を提出すること。報告書には、文化的景観の手法を反映した資産の総合的な構想(ヴィジョン)、来訪者戦略、登山道の保全手法、情報提供戦略、危機管理戦略の策定に関する進展状況を含めるとともに、管理計画の全体的な改定の進展状況を含めること。

保全状況報告書

◎本冊

富士山包括的保存管理計画

第1章	包括的保存管理計画策定の目的・経緯、計画の構成・構造等	第6章	周辺環境との一体的な保全
第2章	顕著な普遍的価値の言明及び構成資産	第7章	整備・公開・活用の促進
第3章	資産及びその周辺環境の現状・課題	第8章	体制の整備・運営
第4章	基本方針	第9章	行動計画の策定・実施
第5章	顕著な普遍的価値の保存管理	第10章	資産への影響及び施策の評価

反映

◎分冊1 資産の保護の根拠となる法律との緊密な関係の下に定められた個別計画の概要

◎分冊2 資産の周辺環境の保全の根拠となる法令・制度等の許可等の基準の概要

◎分冊3 イコモス評価書及び世界遺産委員会決議文

◎分冊4 世界文化遺産富士山ヴィジョン及び各種戦略

富士山包括的保存管理計画の修正の方向性

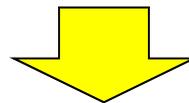
イコモスや学術委員会からの意見を踏まえ、「富士山包括的保存管理計画」の改定作業など、「保全状況報告書」策定に向けた取組を進めている。

イコモスからのコメント（H27.1.30）抜粋

- ①施策及び調査研究等に関するタイムラインを明示すること。
- ②既に達成したこと、中期的（3年以内）に達成可能なこと、長期的に取組む必要があることを示したアクションプラン（行動計画）を示すことができるとよい。
- ③誰（どの組織）が主導するのか、資産全体のガバナンス構造や管理計画と関連づけつつ様々な施策がどのように承認され実施されるのかについて説明するとよい。

第5回富士山世界文化遺産学術委員会（H27.5.26）等における主な意見

- ①イコモスには富士山の現状が十分に伝わっていない（理解していない）のではないかと。
- ②行動計画の工程表について、イコモスからのコメント「施策及び調査研究等に関するタイムラインを明示すること」に対し、いつまでに成果を出すのか等、さらに詳細に示すべき。



修正の方向性

【第9章 行動計画】

- ①Before-Afterの写真で、対ユネスコ（海外）に積極的なアピールを。
なお、Beforeの写真がない場合は現状（改善後）の写真のみでも可。改善が図られている旨を積極的にアピールする。
- ②写真のほか、数値等を示し、取組の状況（改善の状況）をアピールする。
- ③継続事業であっても、矢印1本で表現するのではなく、段階を経て事業を推進していることが分かるよう工夫するとともに、いつまでに成果を出すのか等詳細に示していく。

富士山包括的保存管理計画への記載内容（案）

第9章 行動計画の策定・実施

ア）海岸景観の改善

○実施主体

静岡県

○概要

静岡県は、2013（平成25）年度に「三保松原白砂青松保全技術会議」を設立し、将来、構造物に頼らずに砂浜が維持される海岸を長期目標に定めるとともに、シミュレーションなど多様な手法による検討を踏まえ、4基の消波堤の景観上配慮した施設（L型突堤）への置き換えと養浜による対策を、2014（平成26）年度に決定した。

2015（平成27）年度から4基の消波堤のうち、景観形成上影響が大きい2基の置き換えに着手し、早期の景観改善と砂浜の回復を図っている。残りの2基の消波堤は、L型突堤への置き換えを基本としつつ、先行する2基の整備結果を踏まえて計画の見直しを行う。

富士山包括的保存管理計画への記載内容（案）

また、2015（平成27）年度に「三保松原景観改善技術フォローアップ会議」を設置し、モニタリング計画に基づく対策の効果・影響の検証と順応的な計画の見直しを行うとともに、「清水海岸侵食対策検討委員会」を開催し、清水海岸全体での侵食対策の効果の検証と対策の見直しを実施している。

対策の実施に当たっては、モニタリング計画に定めた防護、景観、施設、利用・環境、長期目標実現の5つの観点に基づく、沿岸漂砂量、砂浜幅、海浜・海底地形、海岸構造物の見え等のモニタリング項目の評価結果を踏まえ、毎年度、対策の効果・影響の検証を行い、順応的な計画の見直しにより対策を推進する。

<清水海岸（三保地区）の景観改善イメージ>



<現在>



<L型突堤施工後20年>

富士山包括的保存管理計画への記載内容（案）

○工程

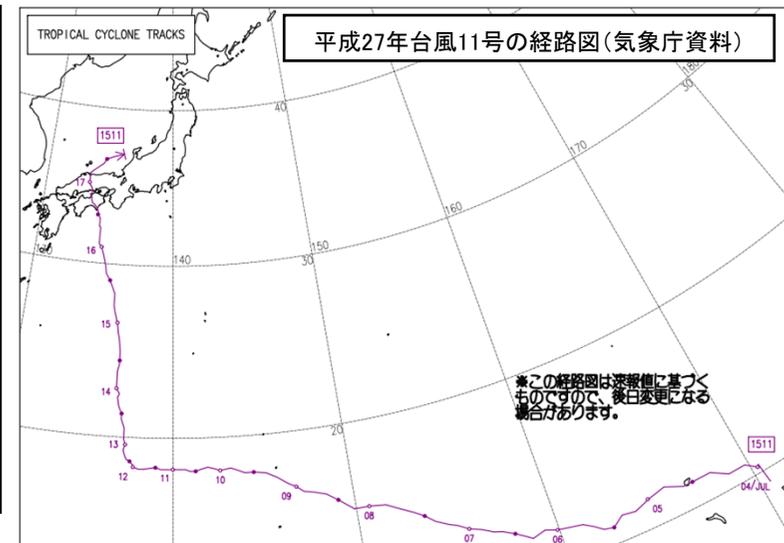
区分	実施済			中期		長期
	2013 (H25)	2014 (H26)	2015 (H27)	2016 (H28)	2017 (H29)	2018 (H30) 以降
景観改善対策の検討		対策決定				
対策の検討	シミュレーション等による検討					
三保松原白砂青松保全 技術会議	有識者等による検討					
清水海岸侵食対策検討 委員会	有識者や地元代表者等による検討					
景観改善対策の実施						
海岸保全施設の改善				1・2号消波堤の置き換え		3・4号消波堤の置き換え
養浜				砂浜が自然回復するまで継続実施（年5万m ³ を基本）		
モニタリング				各種測量、写真撮影、施設の健全度調査等		
三保松原景観改善技術 フォローアップ会議		モニタリング計画の策定		モニタリング結果の検証、順応的な計画見直し		
清水海岸侵食対策検討 委員会				侵食対策の検討、モニタリング結果の検証		

(4) その他報告事項

① 台風11号来襲後の海浜状況

台風11号の経路と波浪の状況

- 平成27年台風11号は、7月4日に太平洋上で発生後、西側に進路を取り、12日以降北上し、16日23時頃に高知県室戸市付近に上陸し、四国を縦断後、瀬戸内海に出て、17日6時過ぎに岡山県倉敷市付近に再上陸し、日本海に達して熱帯低気圧となった。
- 静岡海岸沖合に設置した久能観測所では、最大有義波高5.93m、最大有義波周期は14.5sを観測したが、平成25年台風26号、平成26年台風18号ほど波高は上がらなかった。
- ただし、有義波高3.0m以上の継続時間が50時間と長く、周期も長時間にわたり12.0s以上を観測した。



<参考>

平成25年台風26号 最大有義波高：9.28m、同周期：16.8s、有義波3m以上継続時間：19時間
 平成26年台風18号 最大有義波高：9.31m、同周期：約15s、有義波3m以上継続時間：9時間



平成27年台風11号による有義波データ（久能観測所）

台風来襲後の海浜の状況

- 高波浪により広範囲で養浜盛土が削られ、下手側に養浜材が供給されたが想定以上に削られた箇所もあった。
- 1号消波堤下手では養浜盛土が削られ、平成25年度に護岸基礎部に据えた袋詰玉石の天端が露出した。



(遠景)



(近景)

1号消波堤下手



台風来襲後の海浜の状況

○5号ヘッドランド下手では養浜盛土が削られ、根固工の陸側の盛土がほとんど無い状態となった。



H27. 7. 23撮影

(遠景)



H27. 7. 23撮影

(近景)

5号ヘッドランド下手



台風来襲後の海浜の状況

○緊急対応として、ヘッドランドや消波堤の背後に残る養浜材の押土を実施中。（9月上旬完了予定）



H27. 8. 20撮影

(緊急対策実施状況)



H27. 8. 22撮影

(台風16号による波浪状況)

5号ヘッドランド下手

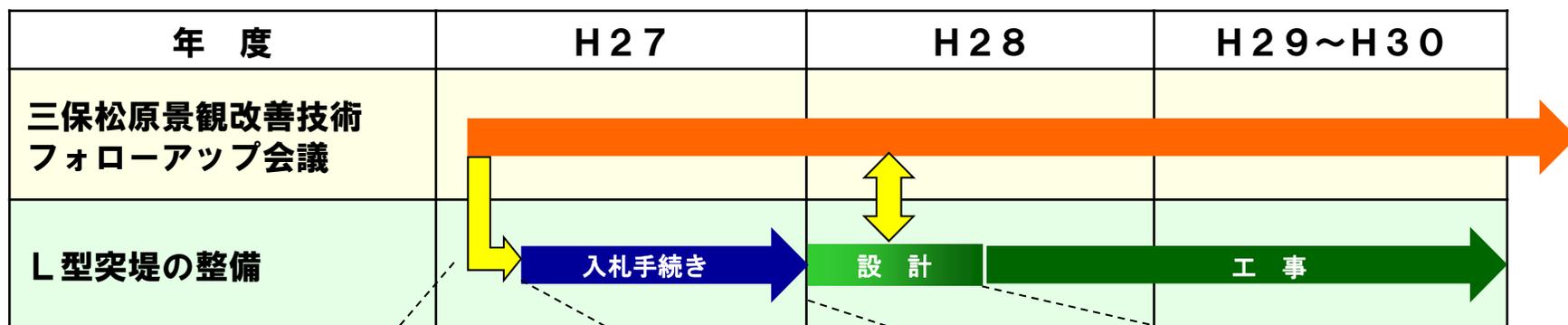


(4) その他報告事項

② L型突堤の入札手続きの状況

L型突堤の設計・施工方針

- 入札手続きの関係上、突堤構造の詳細検討を来年度前半に実施し、工事着手は来年度後半以降となる。
- 景観への配慮事項等については、詳細設計時に「三保松原景観改善技術フォローアップ会議」等の意見を反映させることを受注者に求める。

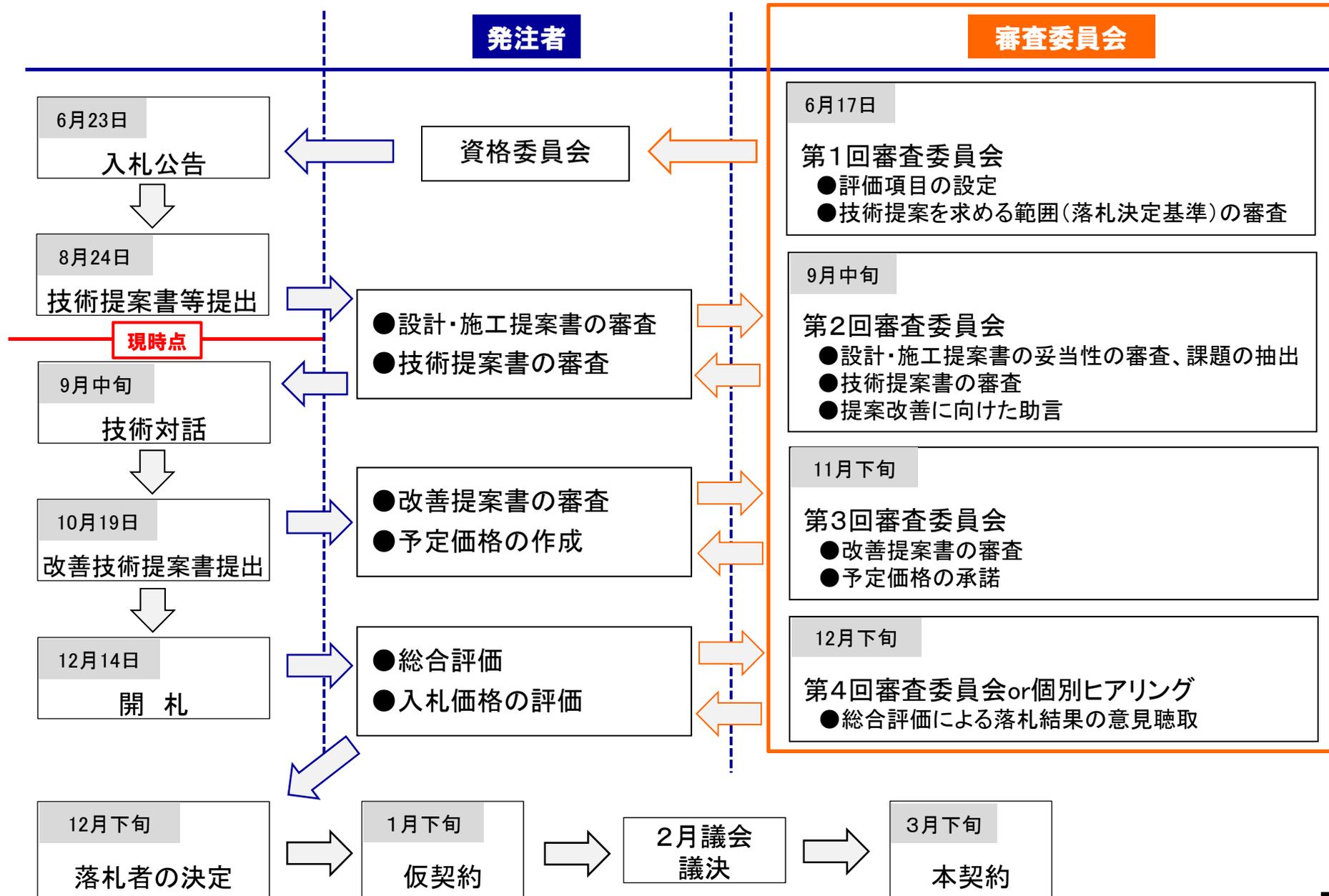


□ 確認項目

審査委員会

	工事発注前	入札手続き中	詳細設計時
L型突堤全体	平面配置	提案内容の妥当性	構造デザイン、色合い、表面処理など
横堤（有脚式） の構造	設計条件 (延長、天端高、天端幅、消波性能等)	提案内容の妥当性	構造物の安定性等
縦堤の構造	設計条件 (延長、天端高、天端幅、法勾配、ブロック質量等)	提案内容の妥当性	被覆材料選定、 ブロック割付など

本契約までのスケジュール（予定）



技術提案書の評価項目

技術提案書の評価項目には、第1回技術検討ワーキング部会での意見等を反映。

工事目的物の性能、機能の向上に関する技術提案

評価項目	評価基準	配点
L型突堤の 構造上の安定性 に関する優位性を示す提案・工夫	<p>海底勾配が急峻な清水海岸において、有脚式横堤、縦堤並びにその接合部で構成されるL型突堤の安定性を確保するため、次の事項について、配慮事項等を具体的に記述され、その根拠が明確である場合に評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○縦堤先端部の保護に関する提案・工夫 ○横堤の安定性に悪影響を与えない構造に関する提案・工夫 ○その他、構造物の安定性に関する優位な提案・工夫 	14点

社会的要請への対応に関する技術提案

評価項目	評価基準	配点
L型突堤の 景観 に関する優位性を示す提案・工夫	<p>本工事箇所は、世界文化遺産「富士山」の構成資産である三保松原に位置することから、次の事項について、具体的に記述され、その内容が標準案より優れている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○景観対策に関する構造上の提案・工夫 ○周辺景観（堤防、松原、砂浜、富士山、海）との一体性・連続性の向上に関する提案・工夫 ○施工時の景観に関する優位な提案・工夫 	14点
海岸等 利用者への安全性及び環境対策 に関する優位性を示す提案・工夫	<p>海岸等利用者や漁業者等の安全性を確保するため、次の事項について、具体的に記述され、その内容が標準案より優れている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○海岸等利用者の安全性に関する構造上の提案・工夫 ○施工時の安全・環境対策に関する提案・工夫 	4点

特記仕様書における規定

「景観に関する検討」や「堆砂性能の確認」について、受注者が実施設計において確保すべき体制等を特記仕様書に明記し、契約における基本条件として規定。

第4章 実施設計

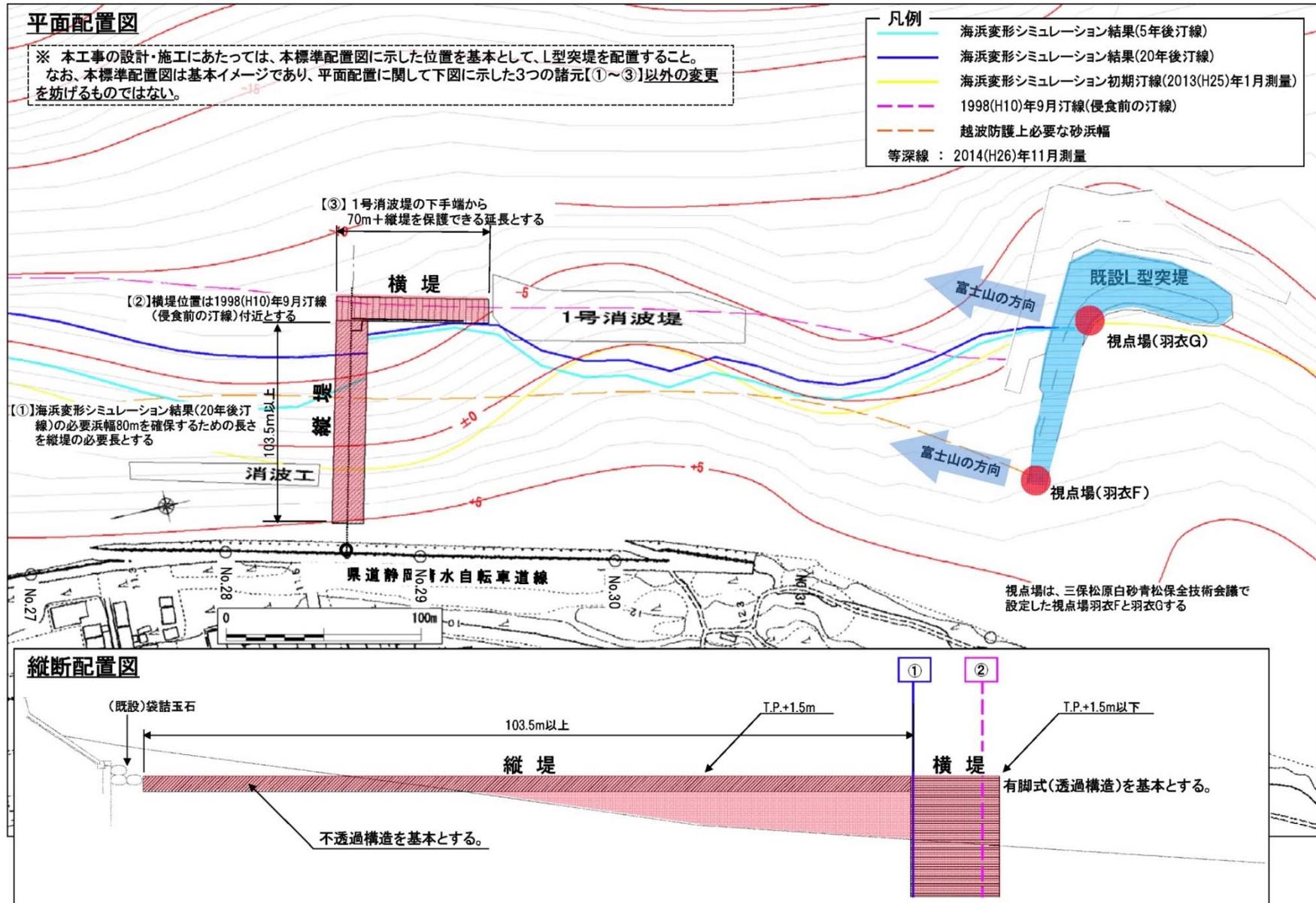
第6条 設計体制

- 1 実施設計に当たっては、発注者が指定する有識者組織（以下「有識者組織」という）に案を諮り、景観上配慮すべき事項について出された意見を反映させながら、具体的な設計を進めていくものとするが、受注者はこれに協力すると共に、デザイン上の検討をするために必要な設計体制を確保するものとする。なお、設計体制の確保に要する費用は受注者が負担するものとする。
- 2 実施設計に当たっては、当L型突堤が完成し、且つ、1号消波堤を撤去した状態におけるL型突堤の堆砂性能について発注者が模型実験等により性能を確認しながら設計を進めていくものとする。

模型実験を実施するに当たっては、公共公益機関の協力を得て実験条件を設定し、当該機関より平面水槽の提供を受けて実験を行う予定であるが、受注者は当該模型実験その他の確認作業に協力すること。

1号L型突堤の標準配置図

L型突堤の配置や堤体諸元など設計条件を標準配置図として入札公告に添付。



総合評価と落札候補者の決定方法

「標準点」と「加算点」の合計である「技術評価点」を当該入札参加者の入札価格で除し、1,000を乗じた「評価値」が最も高い者を落札候補者とする。

総合評価の方法

評価項目ごとの最低限の要求要件を満足する場合に標準点(100点)を与え、さらに技術資料の内容に応じ、加算点(最高32点)を与える。なお、「技術提案」では過度な負担となる性能(オーバースペック)の提案は評価しない。

総合評価は、「標準点(100点)」と「加算点(最高32点)」の合計である「技術評価点」を当該入札参加者の入札価格で除し、1,000を乗じて得た「評価値」をもって行う。

$$\begin{aligned}\text{評価値} &= \{ (\text{標準点} + \text{加算点}) / \text{入札価格} \} \times 1,000 \\ &= (\text{技術評価点} / \text{入札価格}) \times 1,000 \\ &\quad \text{標準点 : 100点} \\ &\quad \text{加算点 : 0~32点}\end{aligned}$$

落札候補者の決定方法

上記「総合評価の方法」により得られた「評価値」の最も高い者を落札候補者とする。

(4) その他報告事項

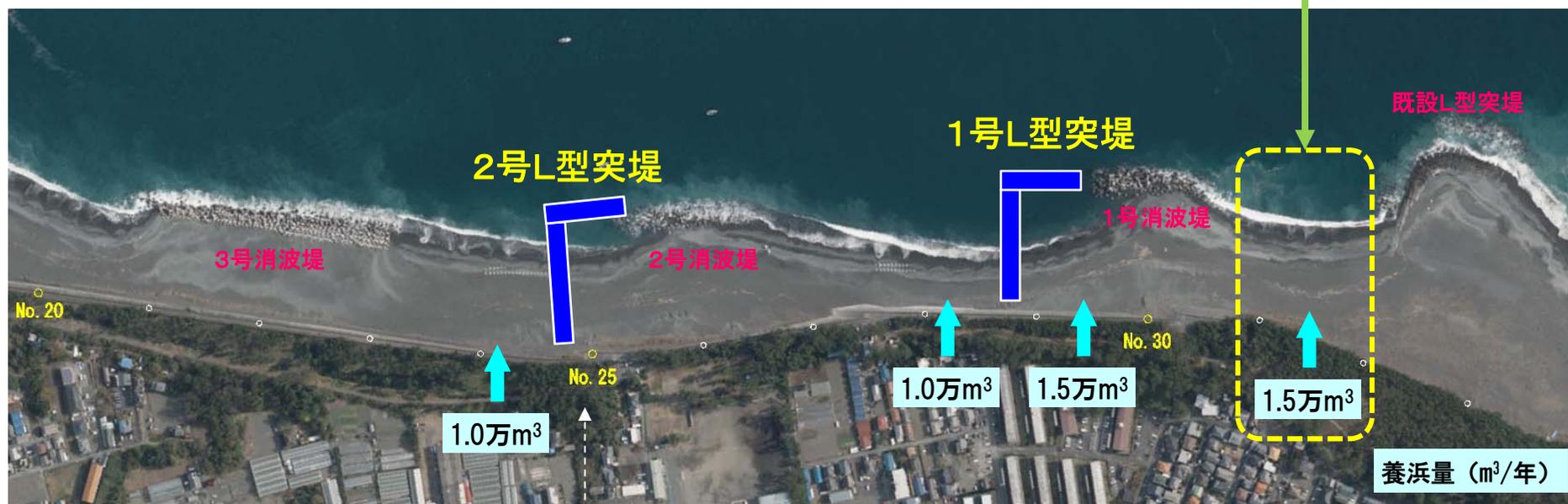
③ 景観に配慮した養浜の実施方法の検討

養浜盛土形状の検討

羽衣の松前面の代表視点場から富士山を望む際に視認される「既設L型突堤～1号消波堤間の養浜盛土（1.5万m³）」について、景観上の課題・効果等を整理し、景観に配慮した養浜の実施方法を検討する。

<工法検討の際の養浜計画>

- 既設L型突堤～1号消波堤 ⇒ 1.5万m³/年
- 1号消波堤～2号消波堤 ⇒ 2.5万m³/年
- 2号消波堤～3号消波堤 ⇒ 1.0万m³/年



※養浜は、モニタリング結果に応じて、投入位置や投入量の調整を随時行う。

模型を用いた養浜盛土形状の検討

- 養浜形状の検討では、検討用模型を製作し、養浜形状を粘土等で表現し、周辺景観への効果・影響等を確認するとともに、時系列的な土砂の流出を想定し、浜崖の形成など海岸利用者等への影響等についても整理する。
- 検討は、景観に関する委員（篠原委員、岡田委員）に御協力いただき実施し、検討結果は技術検討ワーキング部会に諮るものとする。



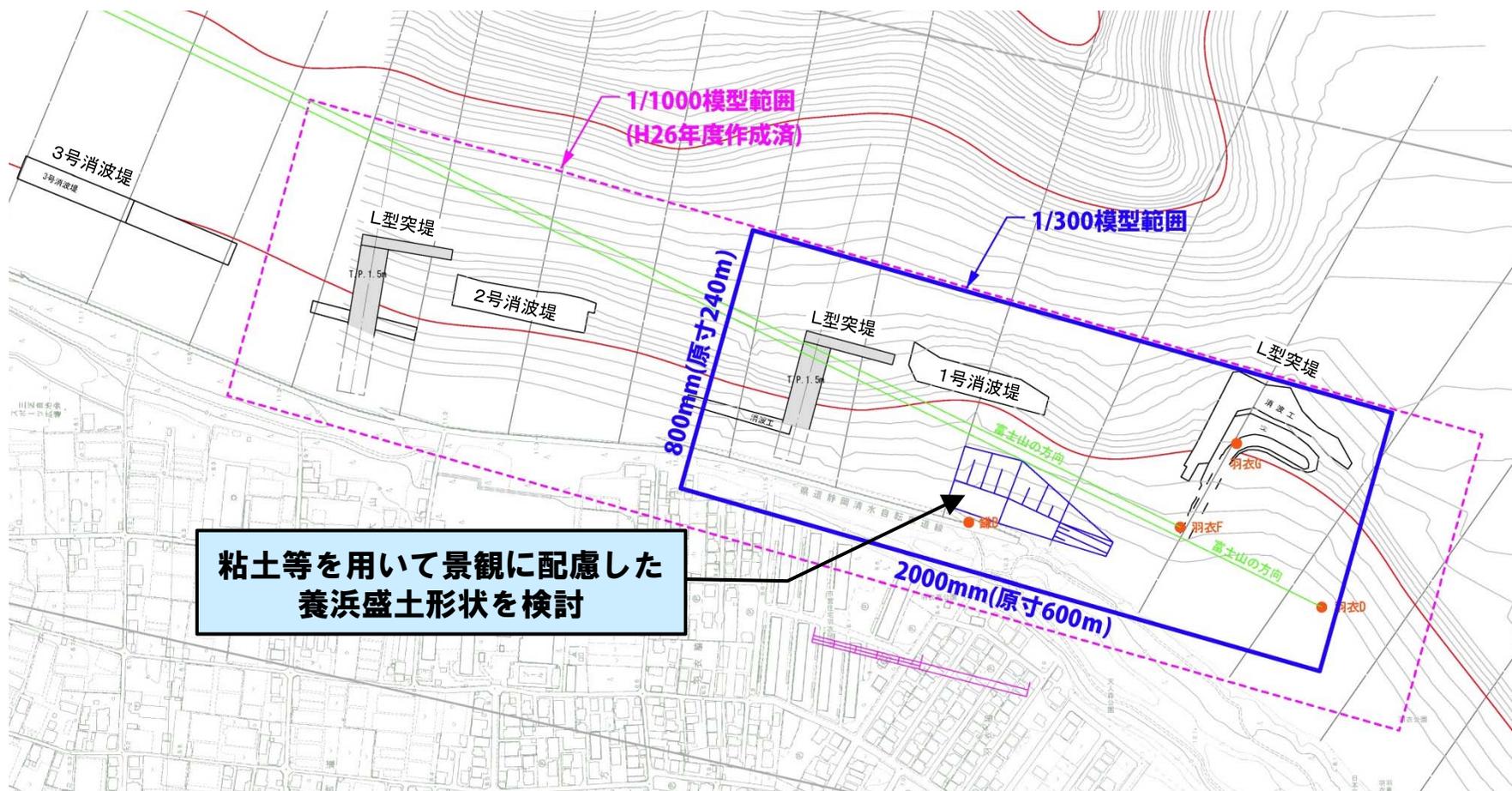
検討箇所付近の状況
(※養浜盛土形状はイメージ)



昨年度製作した模型

模型を用いた養浜盛土形状の検討

検討用模型は、1/300のスケールで、養浜実施位置周辺（既設L型突堤から1号消波堤北側に新設するL型突堤付近まで）の範囲を製作する予定。



検討用模型の製作範囲図

(5) 今後の予定

參考資料

(2) モニタリング計画

現在の事業計画と事業実施状況

- 現在の侵食対策計画（H22以降）に基づき、計画養浜量が8万m³/年のサトバイパス養浜、3万m³/年のサトリサイクル養浜と、モニタリングを実施している。
- 平成26年度は、サトバイパス養浜9.3万m³、サトリサイクル養浜3.3万m³を実施。侵食が進行している消波堤区間のサトリサイクル養浜量を5万m³/年に増量を図るため、実施方法を検討している。



	消波堤区間 (三保)	ヘッドランド区間 (駒越・折戸・三保)	離岸堤区間 (増・蛇塚)
計画 (H22~)	■サトリサイクル養浜3万m ³ /年	■サトバイパス養浜6万m ³ /年	■サトバイパス養浜2万m ³ /年 (サトホディ促進養浜)
実施 (H26)	■サトリサイクル養浜3.3万m ³ /年	■サトバイパス養浜7.4万m ³ /年	■サトバイパス養浜1.9万m ³ /年 (サトホディ促進養浜)

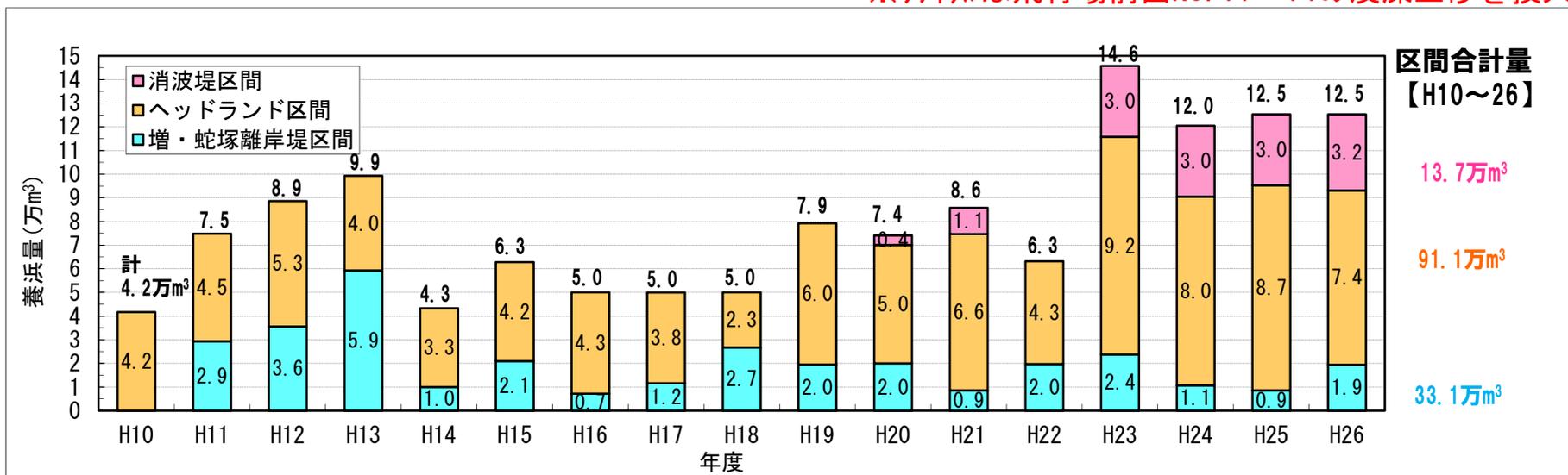
これまでの養浜投入量の整理

H10年度～H26年度事業

(単位：m³)

区間/年度事業	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	区間合計
静岡海岸合計	-	-	-	12,900	30,400	15,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	-	-	-	-	128,300
増・蛇塚 離岸堤区間	-	29,390	35,560	59,300	10,000	21,000	7,200	11,600	26,700	19,500	20,000	8,600	19,700	23,740	10,700	8,617	19,400	331,007
No.1ヘッドランド 上手	2,860	12,500	8,730	8,500	13,590	21,800	23,800	30,770	15,000	26,300	30,000	25,500	23,446	28,300	50,757	56,651	26,740	405,244
No.1～No.2 ヘッドランド間	-	-	8,100	-	-	-	-	7,600	-	-	-	-	-	-	-	-	14,500	30,200
No.2～No.3 ヘッドランド間	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20,000 リサイクル	-	14,500	-	-	34,500
No.3～No.4 ヘッドランド間	6,540	6,380	17,220	10,300	9,266	15,000	13,200	-	8,300	6,900 リサイクル	11,600 リサイクル	17,982 リサイクル	-	10,000	14,500	-	5,500	152,688
No.4～No.5 ヘッドランド間	32,300	26,560	15,630	13,100	-	-	-	-	-	13,400 リサイクル	7,740 リサイクル	16,627 リサイクル	-	20,000	-	30,000	27,000	202,357
No.5ヘッドランド ～L型突堤間	-	-	3,370	8,100	10,444	5,000	5,800	-	-	13,100 リサイクル	740 リサイクル	5,915 リサイクル	-	33,700	-	-	-	86,169
消波堤区間	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,000 リサイクル	11,100 リサイクル	-	30,000 リサイクル	30,000 リサイクル	30,000 リサイクル	32,100 リサイクル	137,200
飛行場前面 (浚渫工)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(33,400)	(24,100)	(51,600)	(20,000)	(30,000)	(30,000)	(30,000)	(32,100)	(251,200)
清水海岸合計	41,700	74,830	88,610	99,300	43,300	62,800	50,000	49,970	50,000	79,200	74,080	85,724	63,146	145,740	120,457	125,268	125,240	1,379,365

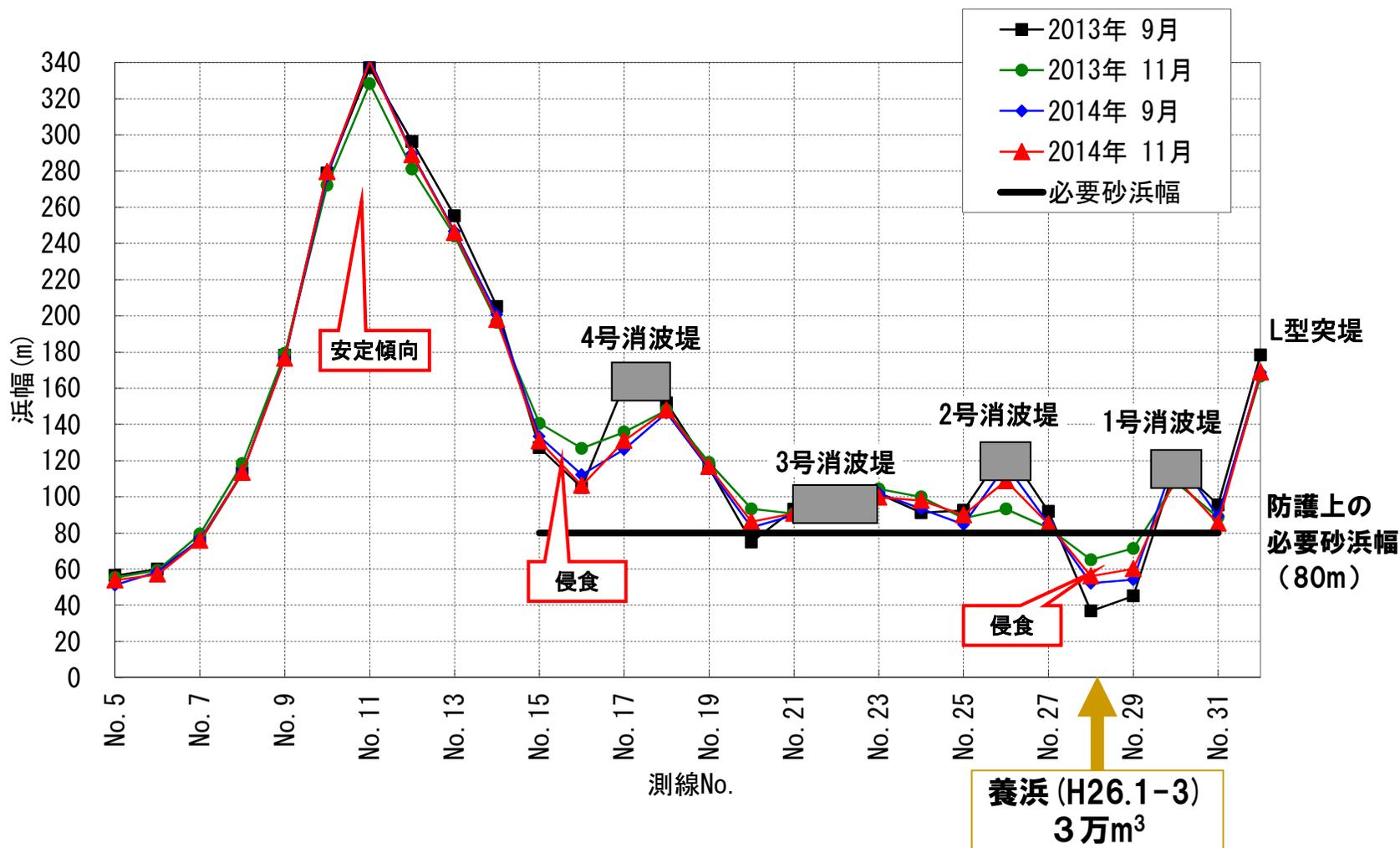
※リサイクルは飛行場前面No. 11～14の浚渫土砂を投入



砂浜幅

- 1号消波堤下手は2013年時に一時的に汀線が前進したが、2014年9月時には汀線が後退
- 2～4号消波堤下手の砂浜幅も狭い状態

砂浜幅の変化【2013 (H25) 年1月～2014 (H26) 年11月】

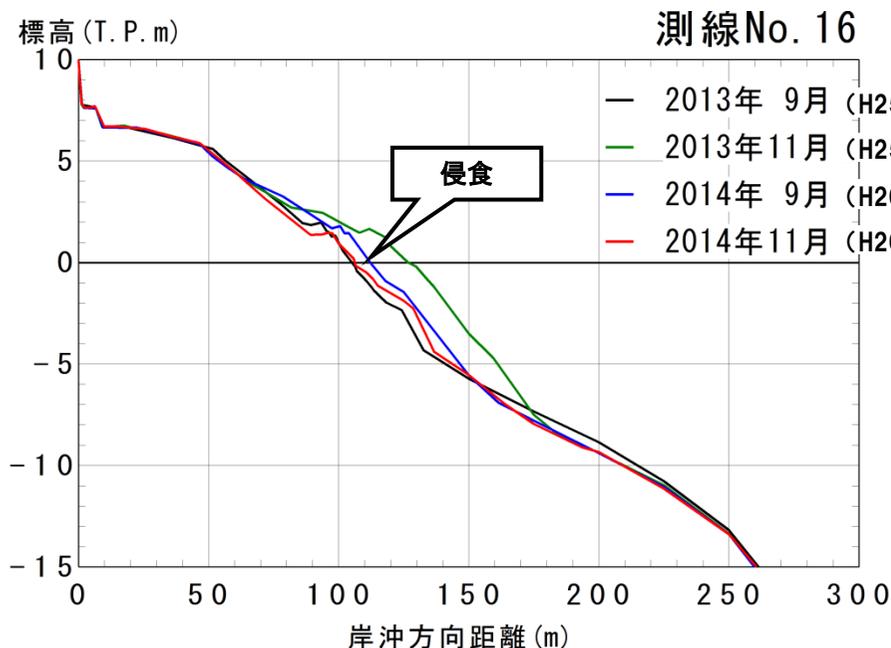


海浜・海底断面地形

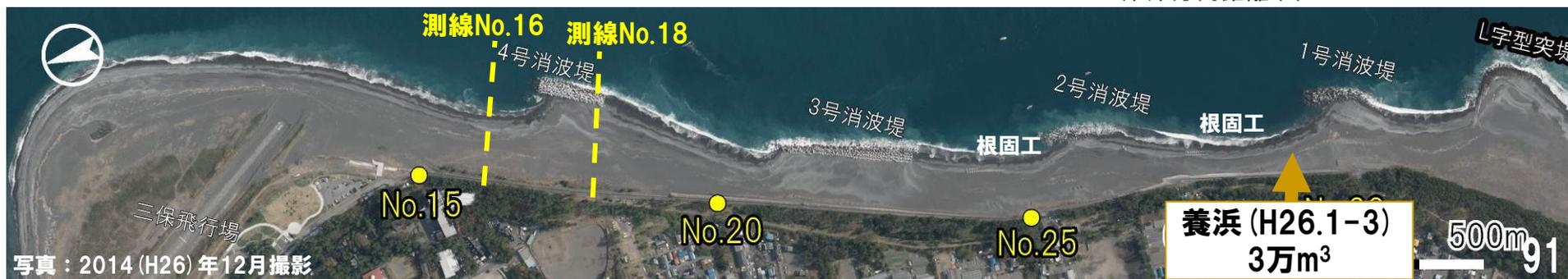
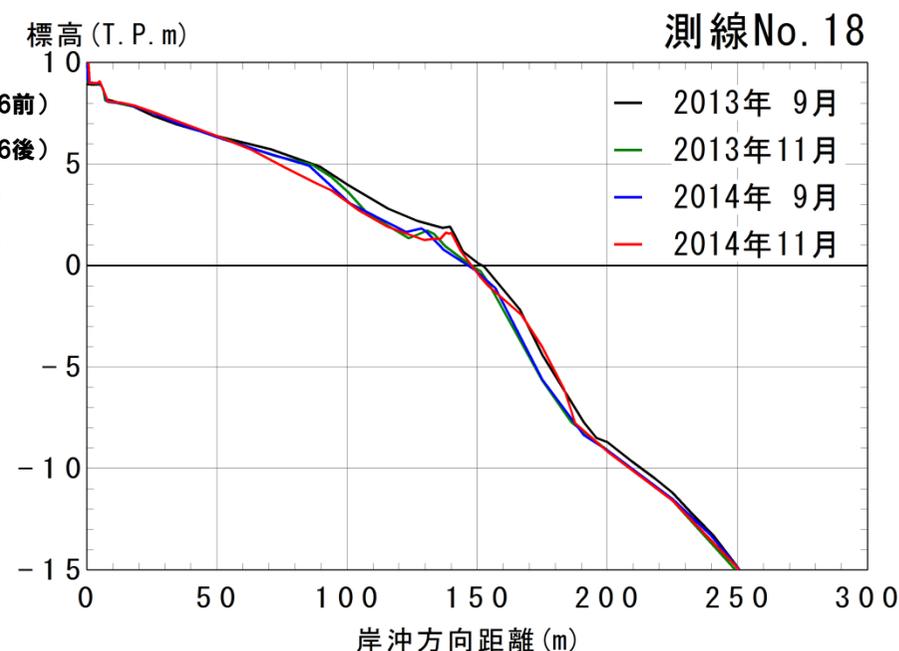
■ 4号消波堤周辺（2013年台風時の前面侵食により4号消波堤が沈下）

・ 消波堤下手は2013年時に一時的に堆積したが、2014年9月時に減少

○ 4号消波堤下手



○ 4号消波堤上手

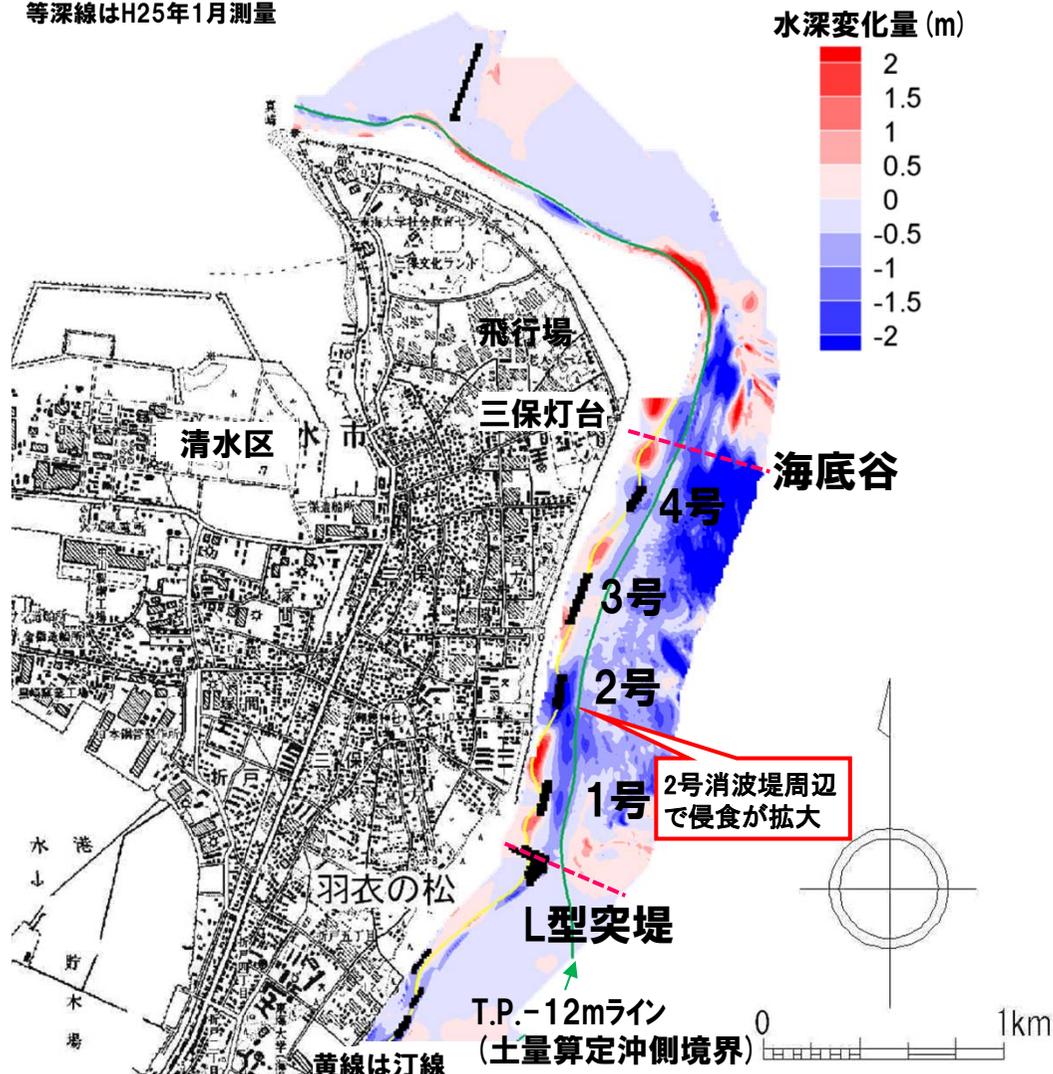


水深変化

- ・2013年時に4号消波堤沖で海底谷への土砂移動（侵食）が生じたが、2014年時は堆積傾向
- ・直近1年間では1号消波堤下手と4号消波堤下手で侵食が進行した

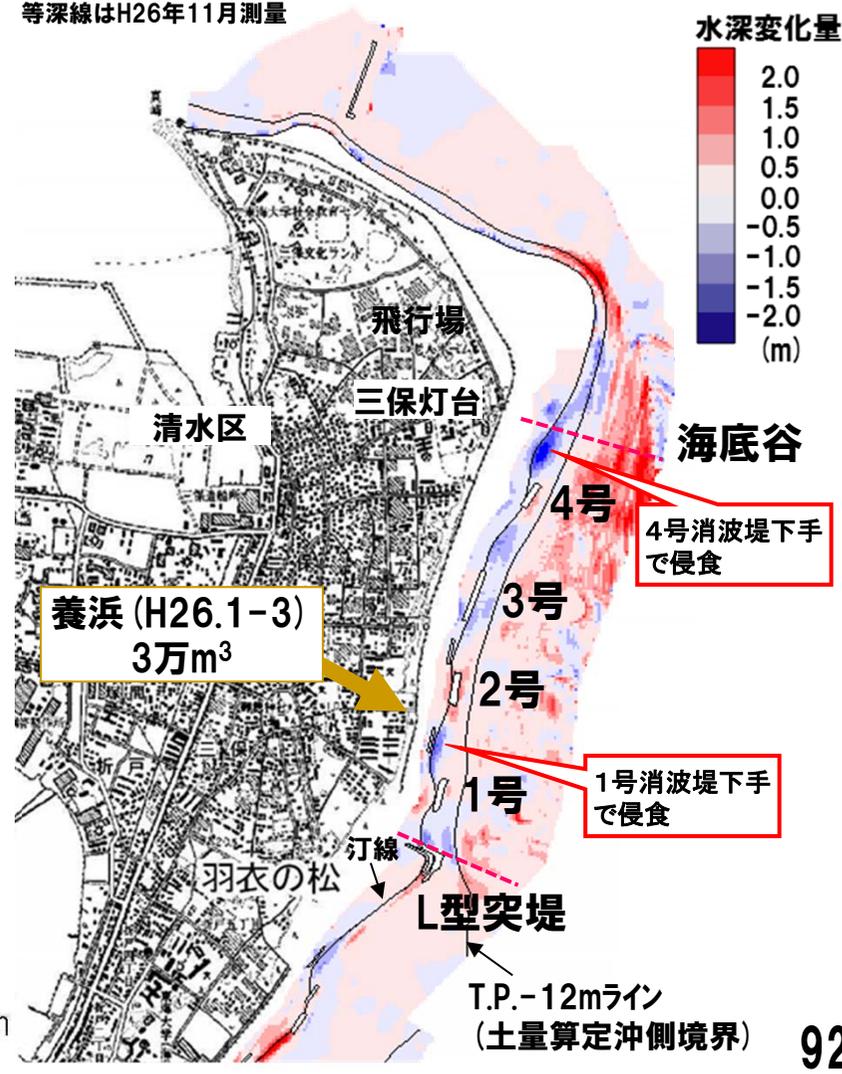
2013 (H25) 年1月～2013 (H25) 年11月の変化

等深線はH25年1月測量



2013 (H25) 年11月～2014 (H26) 年11月の変化

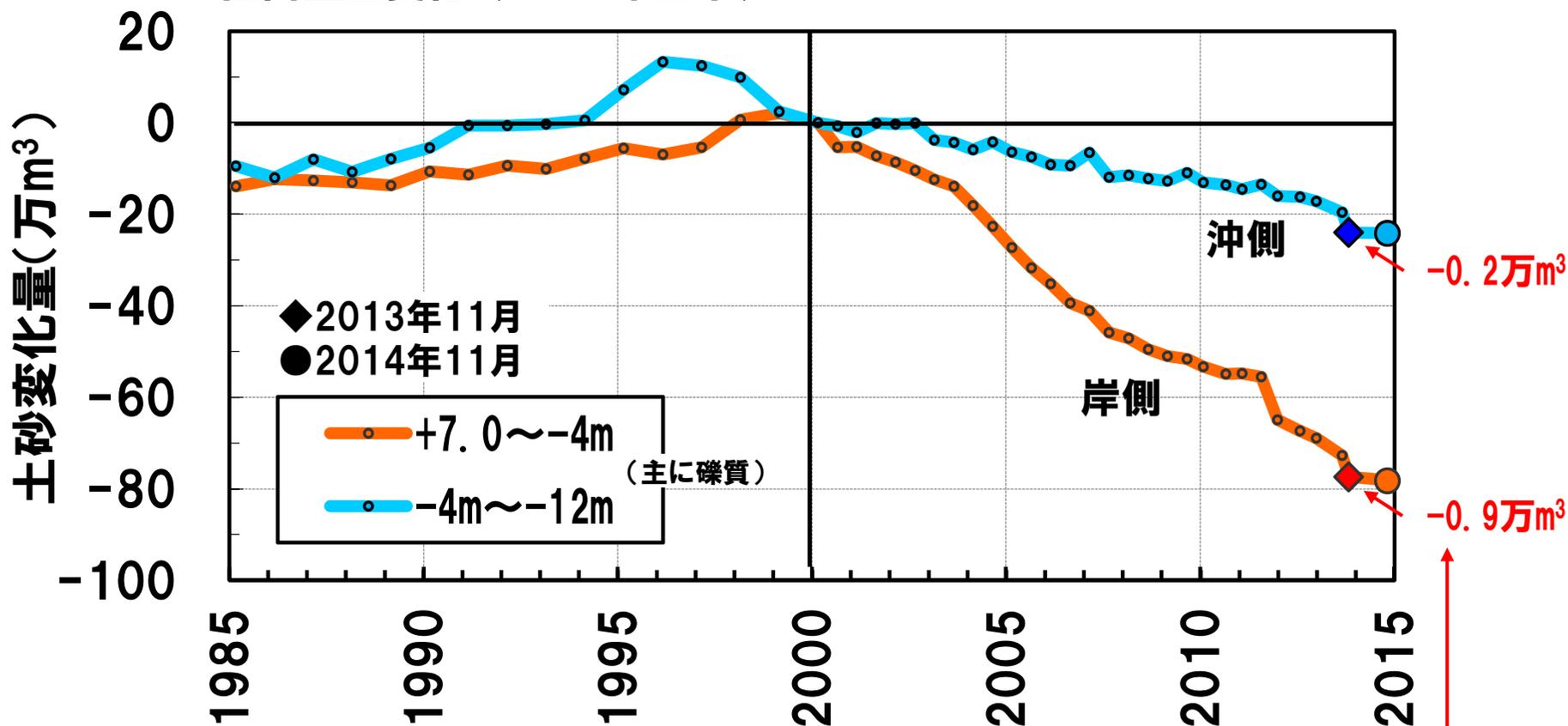
等深線はH26年11月測量



土量変化

- ・消波堤区間では、2000年を基準に比較すると岸側、沖側とも侵食傾向
- ・直近1年間では、岸側で約1万m³侵食しているが、沖側の変化量が小さい

区間土量変化（2000年基準）



数値は直近1年間の土砂変化量
2013(H25)年11月~2014(H26)年11月

現在のモニタリング項目【長期的砂浜回復の状況】

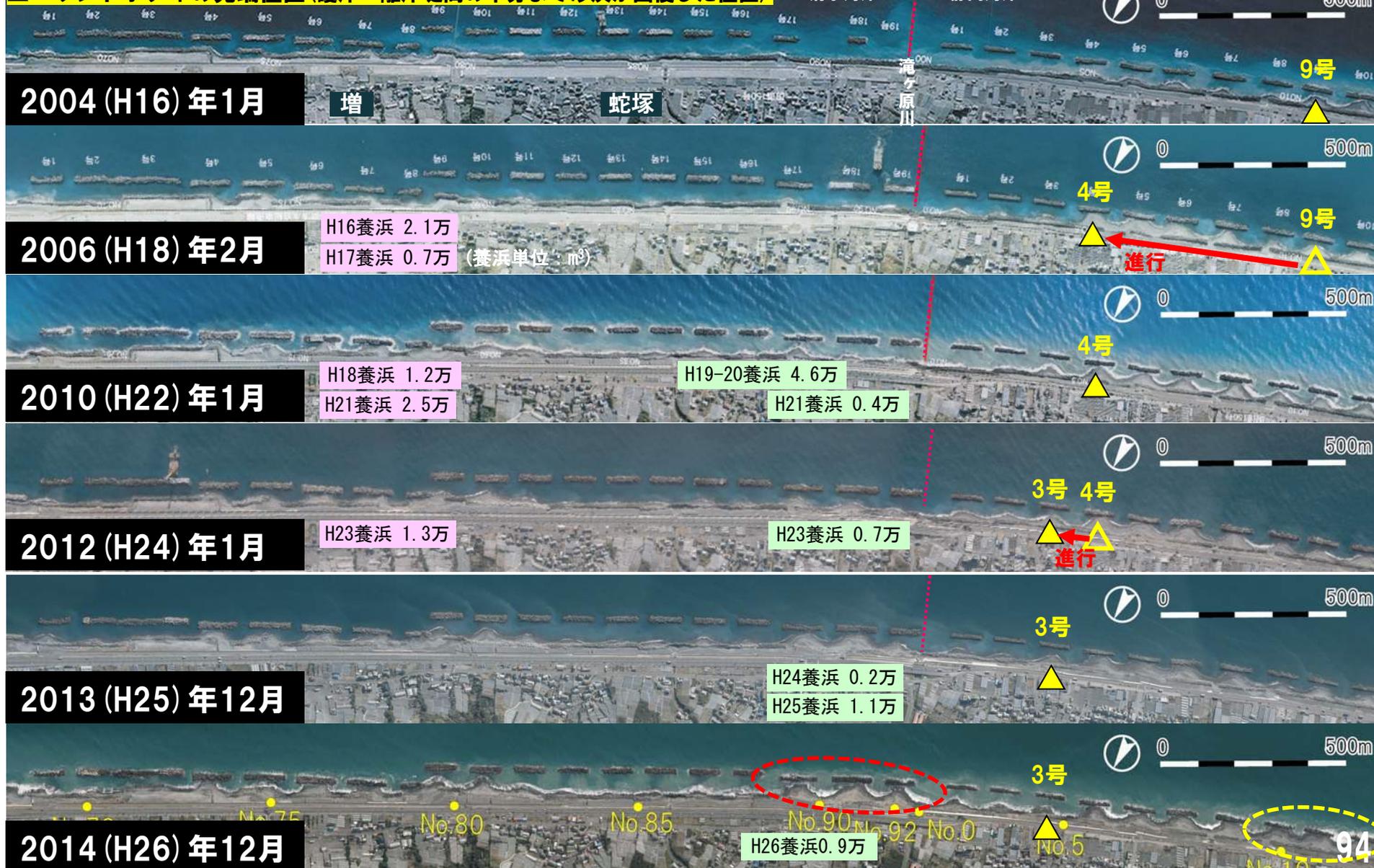
②空中写真撮影

垂直写真

2006年頃に大きく進行して以降、サンドボディ先端位置の進行は小さいが、静岡海岸の離岸堤背後の満砂域が清水海岸に向かって進行している。また、養浜箇所周辺（No. 92）の汀線前進が見られる。

△：サンドボディの先端位置（護岸～離岸堤間の半分まで砂浜が回復した位置）

清水海岸 ← → 静岡海岸



現在のモニタリング項目【長期的砂浜回復の状況】

②空中写真撮影

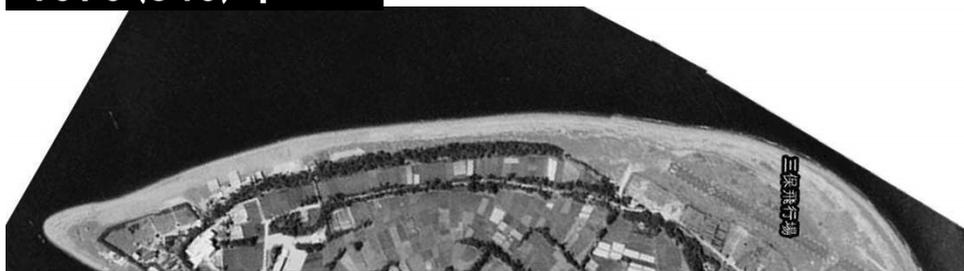
垂直写真

三保飛行場（サンドリサイクル養浜材採取箇所）下手の状況を把握

1961 (S36) 年



1970 (S45) 年



1986 (S61) 年2月



1998 (H10) 年3月



2000 (H12) 年9月



2006 (H18) 年2月



2010 (H22) 年1月



H19年度～
サンドリサイクル養浜材採取開始

2014 (H26) 年12月

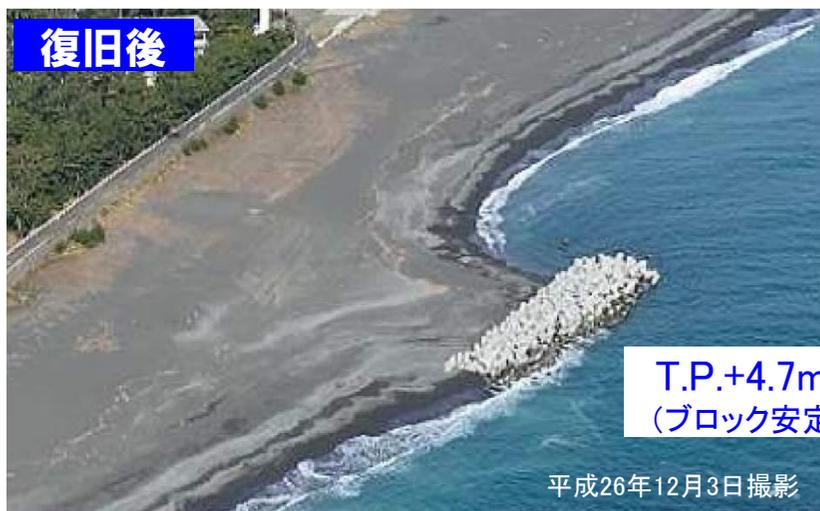
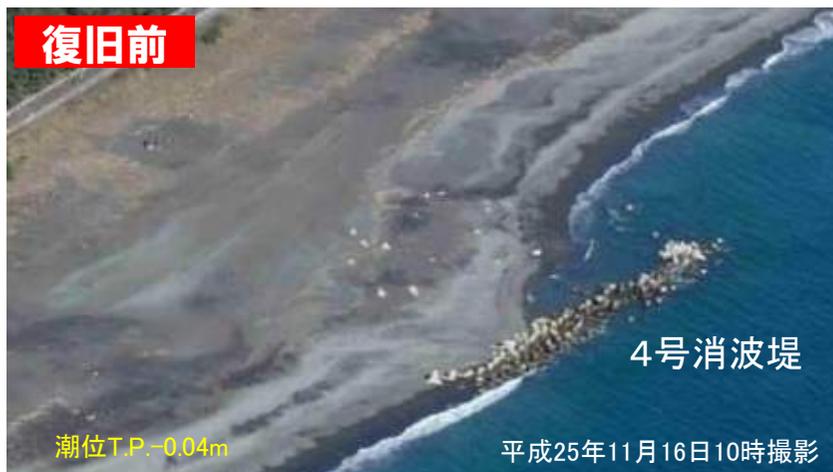


現在のモニタリング項目【長期的砂浜回復の状況】

②空中写真撮影

斜め写真（定期：年1回）

平成25年台風26号の高波により、4号消波堤の**ブロックの沈下、破損・散乱**が生じたため、**復旧工事を実施した（平成26年10月末完成）**



斜め写真（不定期：高波浪来襲後等）

■ 1号消波堤～2号消波堤

砂浜幅が狭い1号消波堤下手の養浜盛土が堤防前面まで後退（波が盛土上部まで遡上）

■ 3号消波堤～4号消波堤

養浜していないが、1号消波堤下手に比べて砂浜幅は広く、越波の危険性は低い

■ 1号消波堤～2号消波堤



■ 3号消波堤～4号消波堤



※10/6：15時（ $H_{1/3}=2.9\text{m}$ 、潮位T.P.+1.07m）

現在のモニタリング項目【高波浪時の越波・遡上状況】

③ 定点写真撮影

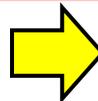
定点写真

■ 1号消波堤下手

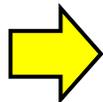
平成25年時に堤防基礎が露出した箇所は、緊急対策や養浜実施により平成26年は堤防基礎の露出は見られなかった



H25台風18号、
26号来襲



養浜実施



H26台風18号
来襲



現在のモニタリング項目【海象条件】

④波浪観測

波浪観測

2014年の台風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）

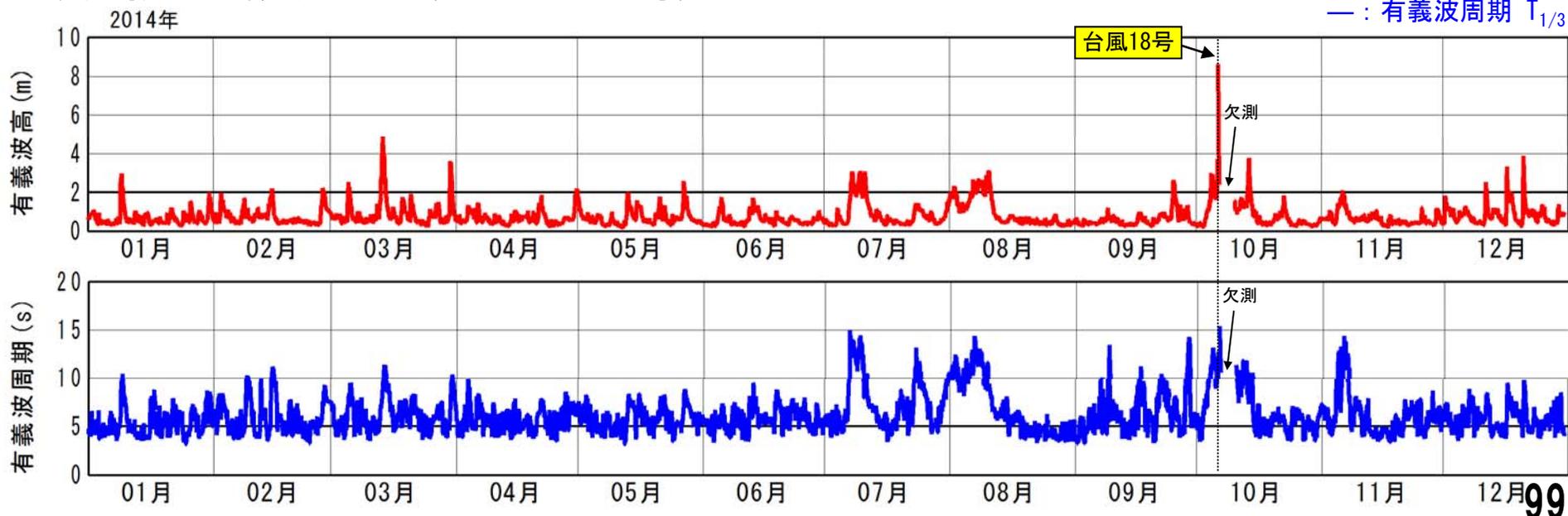
■久能観測所の波高上位10波（2000（H12）年～2014（H26）年）

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



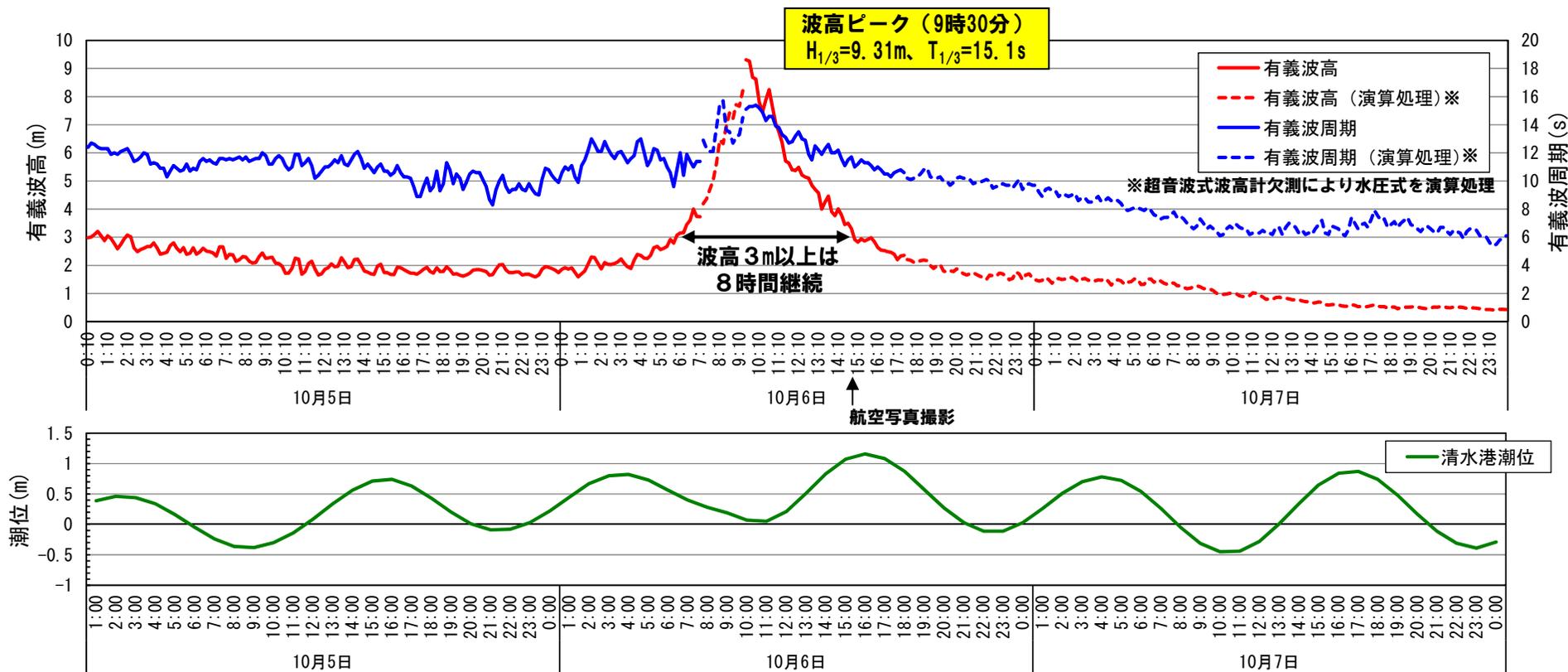
【清水海岸の計画外力(50年確率波)】：沖波波高 $H_o=12.0m$ 、沖波周期 $T_o=17.0s$ （石廊崎測候所の観測データ(1976年から22年間)による）

■久能観測所波浪データ（2014年 毎正時）



波浪観測

2014年の台風18号は、波高3m以上の継続時間が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	<ul style="list-style-type: none"> 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$3.478\text{m}^3/\text{s}$ (近10年で2位) 	ピーク時波高 $H_{1/3} : 12.8\text{m}$

養浜箇所検討資料（これまでに整理した養浜計画検討方法）

事業計画（養浜計画）への反映状況

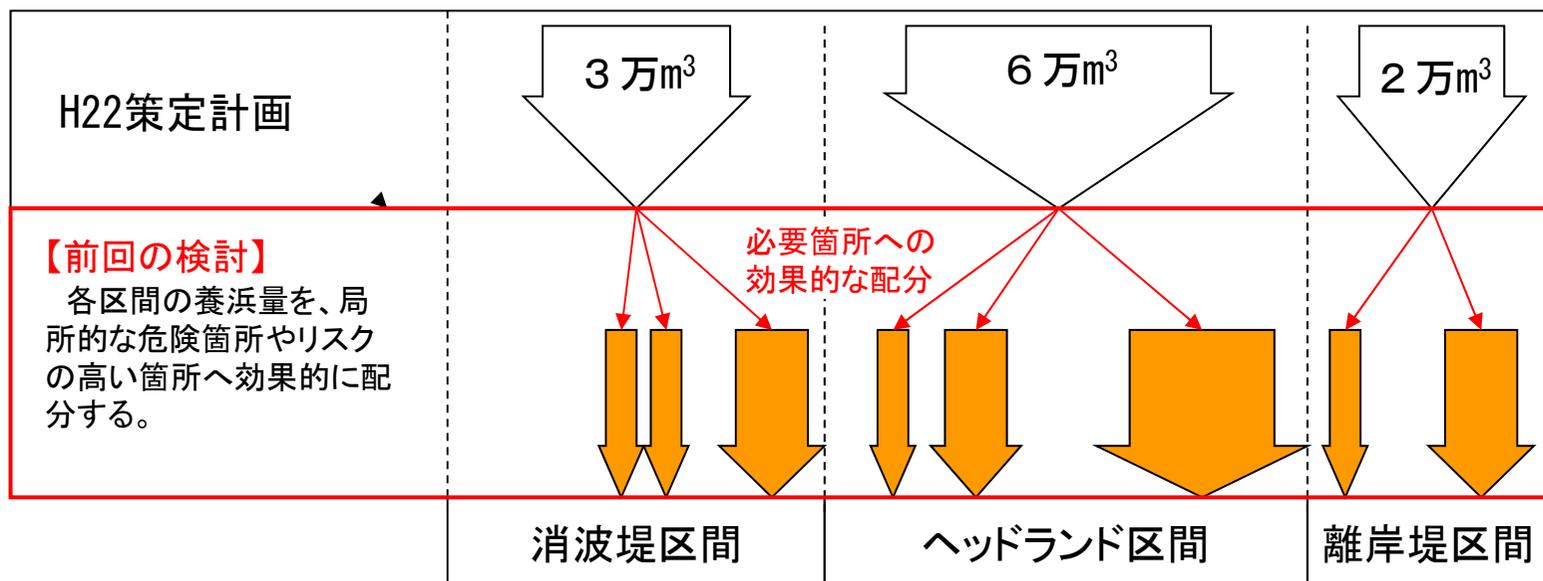
以下の理由により、養浜実施箇所の優先順位付け及び養浜方法を明確化する。

1. 災害リスクが高い箇所からの対策を可能にする。
2. 急激な侵食の進行や大きな侵食状況の変化に対し、柔軟な対応を可能にする。

養浜を実施する上で明らかになった課題

- 1 大きな状況変化に対し、各箇所における養浜の緊急性を判断できない。
- 2 現状分析に時間がかかる。
台風後の深淺測量及びその分析に数ヶ月を要する。
- 3 養浜は以下の影響を受け、各年の養浜量が安定しない。
 - (1)天候や他工事の影響で、許可を受けた箇所で採取できなくなる。
 - (2)天候や他工事の影響で、濡筋が変化し、搬出路が確保できない。
 - (3)ダンプ通行への苦情等により、搬出箇所が制限される。

概念図



養浜箇所検討資料（これまでに整理した養浜計画検討方法）

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。

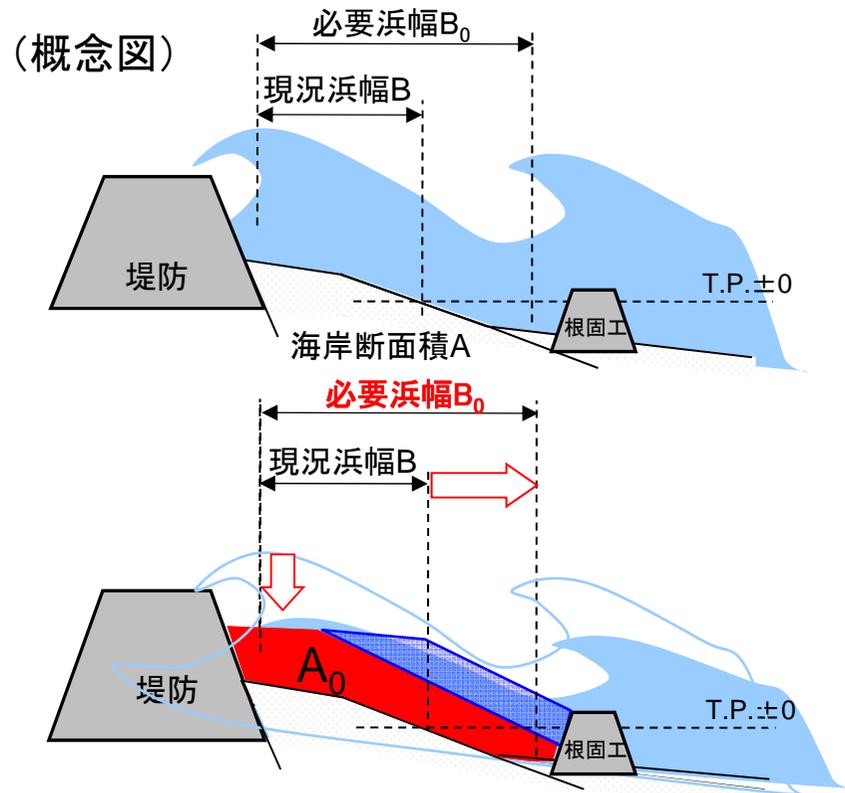
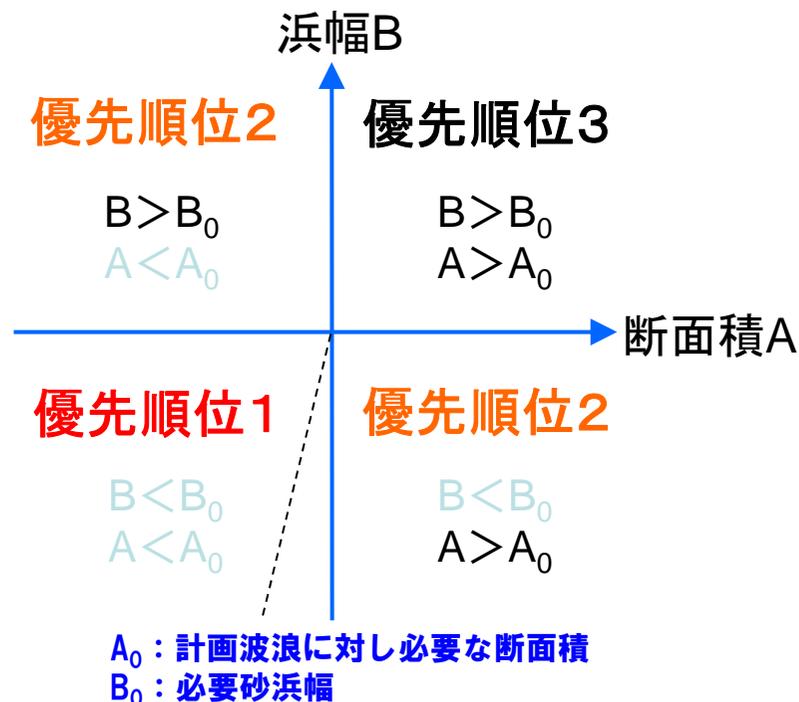
1. 砂浜幅が必要砂浜幅に対し不足している箇所
2. 越波に対し海浜断面積が不足している箇所

【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	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。一般的に海浜断面が大きいほど打上げ高を抑えられる。

- ※1.必要浜幅は、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。それら箇所は浜幅のみでは評価できないため、海浜断面の指標（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】



養浜箇所検討資料（これまでに整理した養浜計画検討方法）

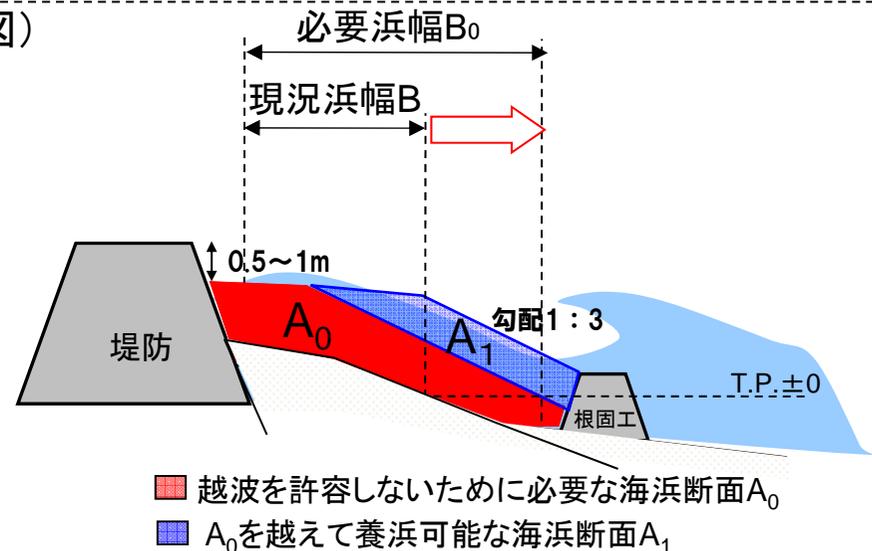
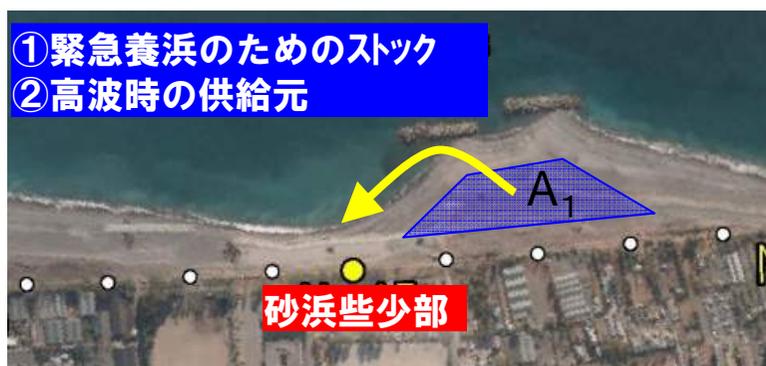
養浜は、以下の方法で実施する。

1. 養浜材は、養浜必要箇所及びその上手側に投入する。
2. サンドバイパスについては、養浜材の供給が可能であり、且つ以下のいずれかに該当する場合、計画量8万m³/年を越えた養浜を実施可能とする。
 - ① 優先順位1～2の箇所で養浜が可能
 - ② ①を満たしてなお、養浜材をストックできる容量がある

計画量を超える養浜が必要な理由

- ① 些少部で緊急養浜が必要となった場合のストック
- ② 容量が大きいヘッドランド・消波堤等の背後は、高波浪時に下手些少部への養浜材供給元となる。
- ③ 天候や他工事の影響などにより、各年の養浜量が安定しない。

(概念図)

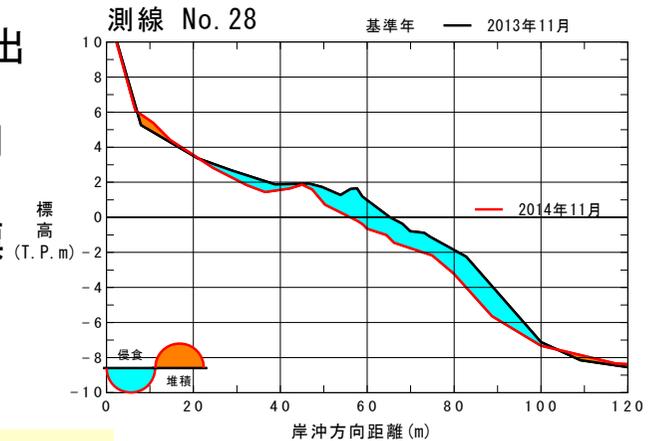


【養浜断面】

- ヘッドランド区間：現況の盛土天端面（現地盤面）から海側に撒きだし、根固工背後に擦り付ける。
- 消波堤区間は、景観に配慮し、堤防面を極力隠すため、波返工下部を天端面とし、盛土法勾配は自然地形勾配に近づける。

沿岸漂砂量分布の算出方法

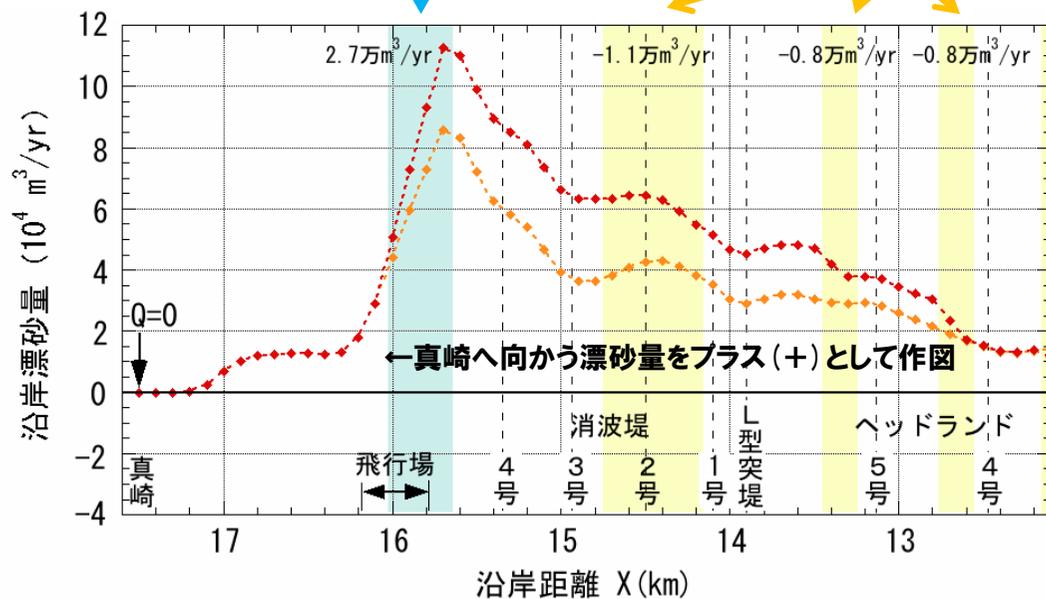
- ◆ 深浅測量データから各測線の地形変化量（断面変化量）を算出
- ◆ 真崎を通過する沿岸漂砂量をほぼ $Q=0$ とみなし、真崎から南向きに各測線の地形変化量の累積値（測線間距離を乗じて加算）を求め、2時期の差を経過年数で除すことにより年間の沿岸漂砂量を算出
- ◆ 期間中の養浜材の浚渫、養浜量を考慮



断面変化図

浚渫量を考慮
土砂採取区間(飛行場前面)において、地形変化量の累積値に実績採取量を加える

養浜量を考慮
養浜区間において、地形変化量の累積値から実績養浜量を減じる



 浚渫区間 (プラス補正)
 養浜区間 (マイナス補正)
- - - - - 06_13補正なし
- - - - - 06_13養浜補正

- 計算対象期間は、L型突堤建設後で飛行場前からのサンドリサイクルを開始する前の1998～2006年、サンドリサイクル開始以降の2006～2013年の2時期とした
- 算定期間を短くすると、測量誤差等による年毎のバラツキが顕著に現れるため、5年以上の期間の平均値とした。

沿岸漂砂量分布(2006～2013年:サンドリサイクル開始後)

短期対策の内容【第4回技術会議説明資料より】

L型突堤の配置

- 安全性及び確実性を重視し、1号、2号消波堤の下手にそれぞれ突堤(計2基)を設置する。
- 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号突堤(南側)から着手する。
- 2号突堤については、1号突堤設置後のモニタリングの結果により、設置位置を下手側に移すことや設置しないことも検討する。

L型突堤の構造

- 横堤は、安定性に優れ、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。
- 縦堤は、砂浜との一体感や地形変化への追従性に優れる既設突堤と同構造(被覆ブロック式)を基本とする。

養浜方法

- 消波堤区間への養浜量は5万m³を確保する。
- 養浜の実施にあたっては、高さや勾配を抑えて景観への影響を軽減するとともに、人工構造物の視認性を低下させるよう工夫する。
- 養浜については、モニタリング結果に応じて投入位置や投入量の調整を随時おこなう。

共通

- 全ての対策は、モニタリング結果を踏まえて順応的に見直す。

サンドリサイクル養浜材採取箇所 の 状況

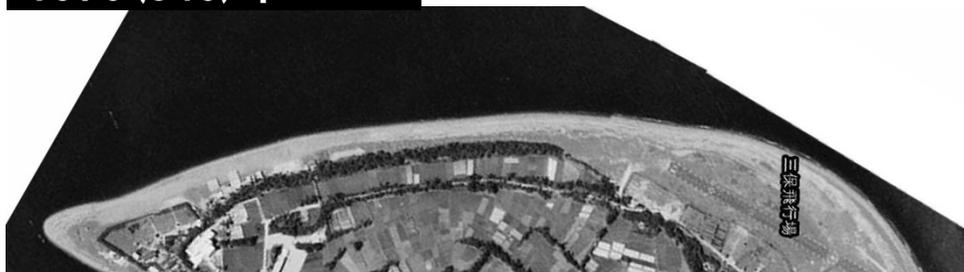
1961 (S36) 年



2000 (H12) 年9月



1970 (S45) 年



2006 (H18) 年2月



1986 (S61) 年2月



2010 (H22) 年1月



H19年度～
サンドリサイクル養浜材採取開始

1998 (H10) 年3月

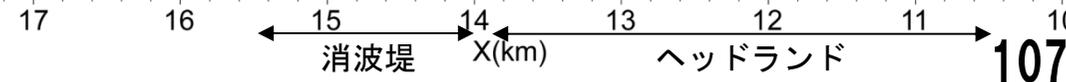
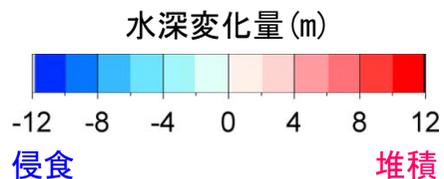
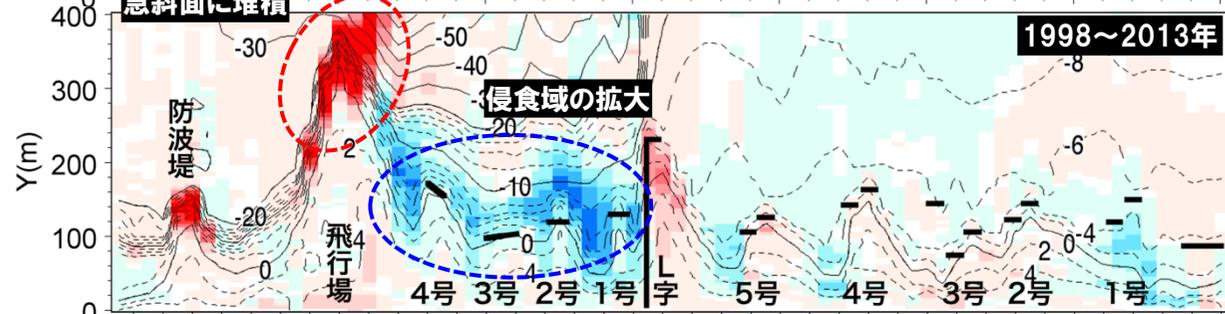
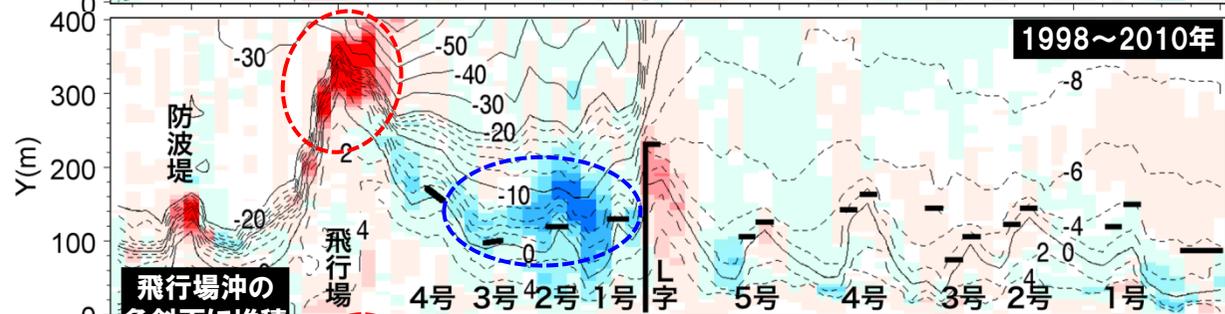
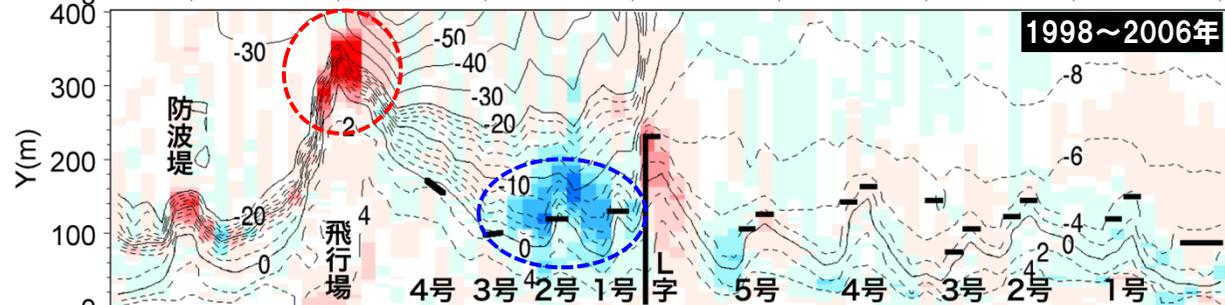
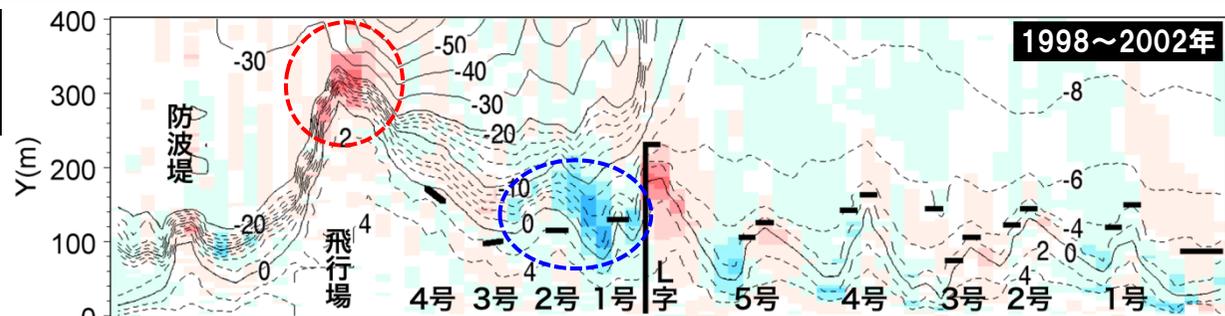


2014 (H26) 年12月



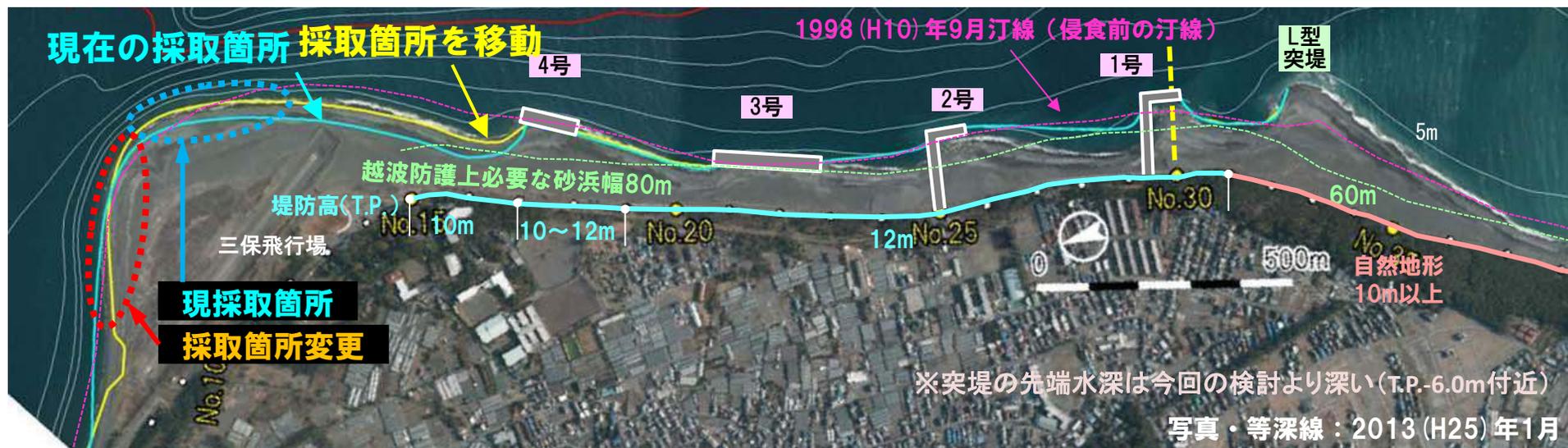
消波堤区間周辺の地形変化量の平面分布（1998年基準）

- 消波堤区間で著しい侵食
- 飛行場前面で堆積

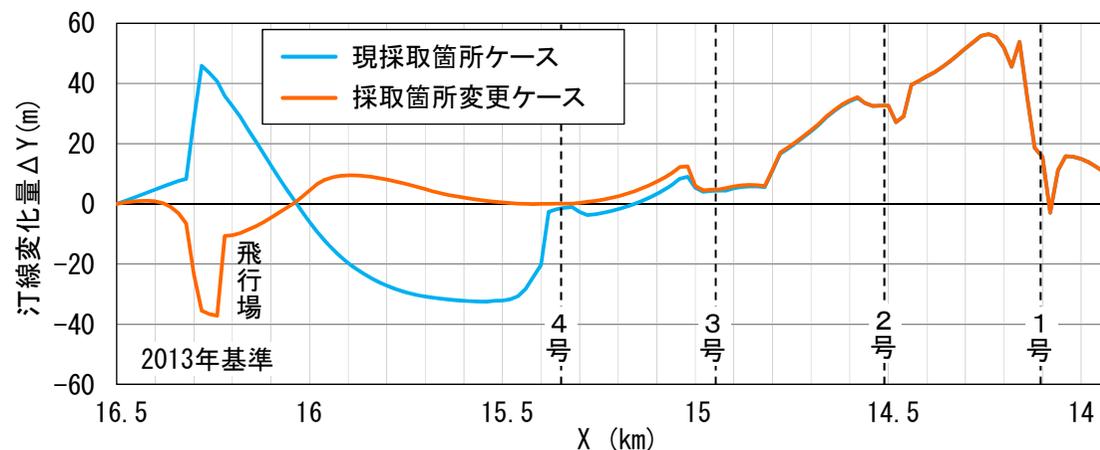


養浜材の安定的な確保【第2回技術会議説明資料より】

養浜(サンドリサイクル)の増量に伴って発生する4号消波堤下手の侵食に対応するため、採取箇所を下手に移して検討。



対策後20年の汀線変化



養浜材採取量を5万 m^3 /年としても、採取箇所を変更することで、4号下手への影響はほぼ解消される。

⇒ 養浜は5万 m^3 /年を基本とする。

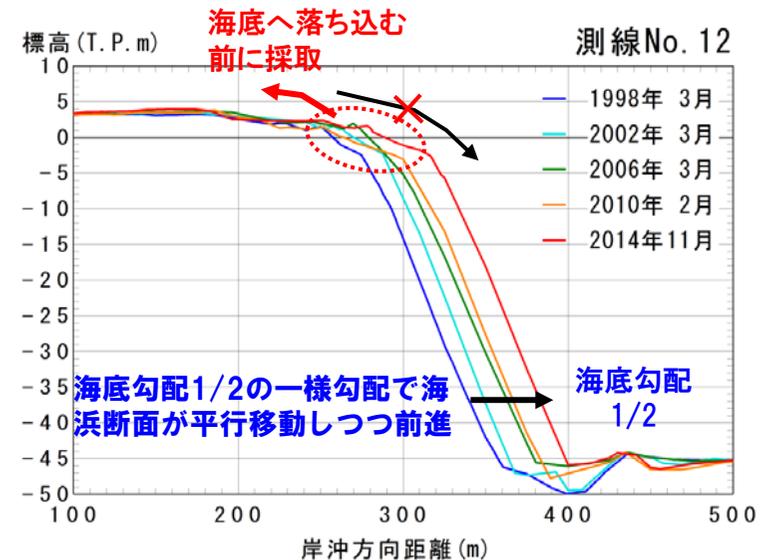
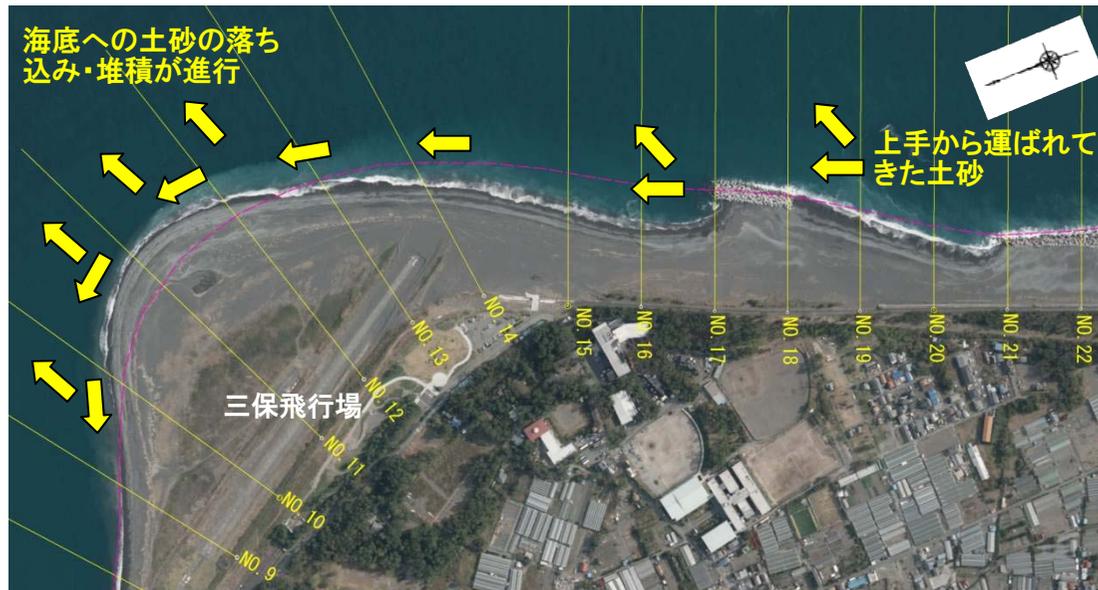
⇒ ただし、周辺に悪影響は及ばないかモニタリングしながら慎重に進める。

【課題】 サンドリサイクル養浜材採取について

平成27年度第1回清水海岸侵食対策検討委員会資料

課題

- ・ 三保飛行場前面で**海底への土砂の落ち込み・堆積が現在も進行している**。
- ・ 現養浜採取量3万m³/年の実施においては地形の回復が確認されているが、今後5万m³/年に増量した場合、採取箇所を下手に移動しながら実施した場合においても**将来的には汀線の後退が予想される**（海底への土砂の落ち込みはなおも進行）。



採取方法の考え方

- ・ 海底への土砂の落ち込みを未然に防ぐ（落ち込み量を減らす）、効率的な土砂の採取方法を検討する必要がある。

【課題】 サンドリサイクル養浜材採取について

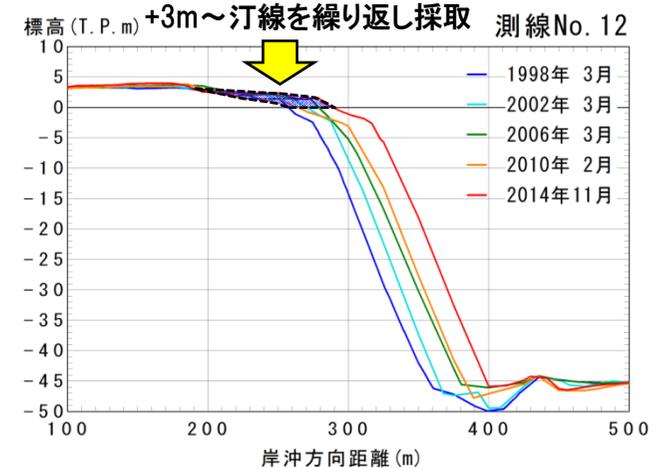
平成27年度第1回清水海岸侵食対策検討委員会資料

今後の採取方法案①

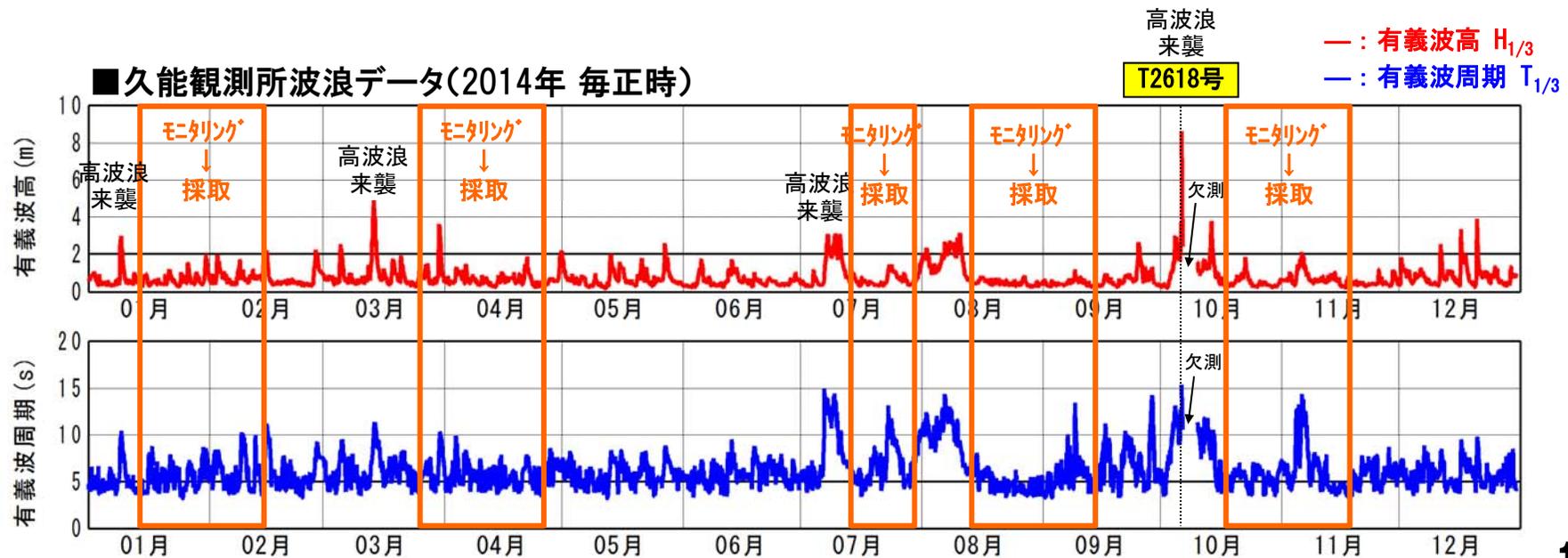
①海底に落ち込む土砂を減らすため、**汀線際の土砂の移動帯 (+3m~汀線)** から陸上採取を繰り返す。

- 高波浪、常時波浪による地形回復状況をモニタリングしながら、地形回復の度に土砂を採取する。
- 【採取→モニタリング→地形回復を確認→採取】を繰り返す。

※高波浪、常時波浪による土砂の移動特性・埋め戻る波浪条件を把握し、汀線際の土砂を効率的に採取する



■久能観測所波浪データ(2014年 毎正時)



【課題】 サンドリサイクル養浜材採取について

平成27年度第1回清水海岸侵食対策検討委員会資料

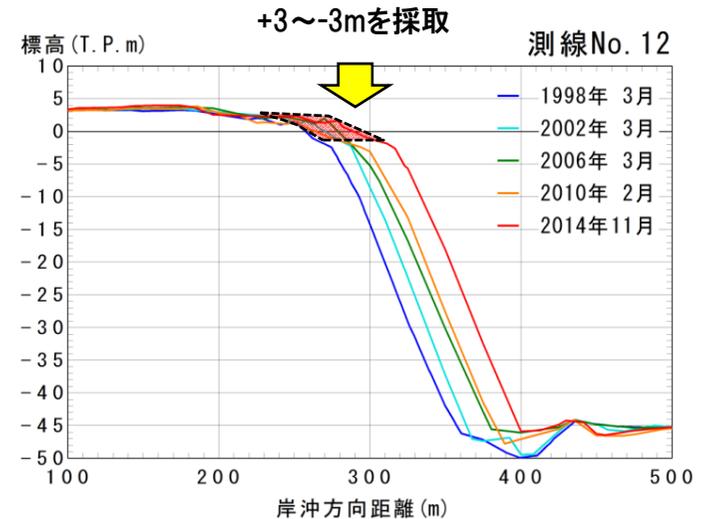
今後の採取方法案②

② 海底に落ち込む直前の急勾配斜面上の堆積土砂 (+3~-3m) を採取する。

→ 陸上+海上施工による

＜予想される課題＞

- ・ 陸上施工：掘削時に水がでると、施工効率が悪くなる。
大型掘削重機の適用性を要検討。
- ・ 海上施工：海象条件・時期・頻度に制約、濁りによる
漁業への影響など。



← 平成26年度サンドリサイクルの様子

(平成26年度は標高+1~+3mから採取)

掘削が地下水位面下に及ぶもしくは潮位変化により、掘削面に水が出ると施工効率が悪くなる

← 浜名湖沖合での海底浚渫事例

三保飛行場前面への適用性を検討

(施工性(時期・頻度), コスト, 濁り, 漁船等への影響など)

【課題】 サンドリサイクル養浜材採取について

平成27年度第1回清水海岸侵食対策検討委員会資料に加筆

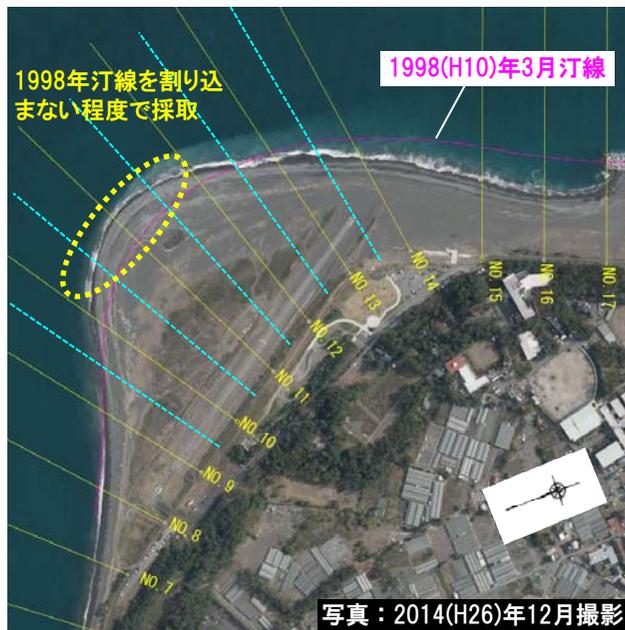
平成27年度

養浜材採取

- 今年度はまず試しに、測線No.10～No.12周辺にて採取方法案①汀線際の土砂の移動帯(+3m～汀線)からの陸上採取を実施し、地形回復状況をモニタリングしながら、地形回復の度に土砂を採取する。

モニタリング

- 採取箇所周辺の測量ピッチを50m程度に細かくし、養浜材採取箇所の埋め戻り状況や採取箇所周辺の地形変化状況を確認し、養浜材採取による悪影響がないかどうかをチェックする。



- 静穏時期が続くなど波浪の状況によっては採取箇所が埋め戻らないことも想定される。沿岸漂砂の連続性が保たれていた1998年当時の汀線を割り込まないことを目安に採取することや採取箇所を下手にずらすなど、随時モニタリングしながら今後の採取増量（5万m³/年）に向けた順応的な養浜実施を行う。

⇒モニタリング結果を踏まえ、より良い採取方法を検討する。

モニタリング項目【景観阻害要素】の評価

景観阻害要素

目的:新たな景観阻害要素の発生状況の把握

- ◆**評価基準** : 新たな景観阻害要素の有無
- ◆**評価方法** : 主要視点場（羽衣D, F, G, 鎌B）から「景観チェックリスト」を用いて現地の景観チェックを実施し、新たな景観阻害要素が発生していないか確認する。
- ◆**評価頻度** : 年1回
- ◆**評価を踏まえた対応** :
新たな景観阻害要素があった場合は、詳細を確認し、改善対策を検討する。
※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。

景観チェックリスト（案）

- 1. 海岸構造物に関する事項**
 - 海岸構造物が大きく変形していないか
 - 海岸構造物が流失していないか
 - 海岸構造物に大規模な漂着物等で見た目が大きく変化していないか
- 2. 砂浜に関する事項**
 - 砂浜幅が大きく減少していないか
 - 浜崖が発生し、危険な状況に見えないか
 - 養浜の形状が主要視点場から富士山への眺望を妨害していないか
 - 養浜の形状が富士山の眺望に対して違和感を与えていないか
- 3. 視点場に関する事項**
 - 主要視点場の物理的状況（視点高さ等）に変化はないか
 - 主要視点場からの眺望を遮る構造物、工作物はないか
 - 主要視点場に支障なくアクセスすることはできるか
- 4. 周辺景観に関する事項**
 - 主要視点場からの眺望（近景～中景）で、景観阻害要素が増えていないか
 - 遠景に派手な色彩要素、奇抜な形状要素が増えていないか
- 5. 将来計画に関する事項**
 - 上記1～4に関して、将来的な施設整備の予定等の情報はるか
 - 地域住民や活動団体による施設整備の予定等の情報はるか

モニタリング項目【印象変化】の評価

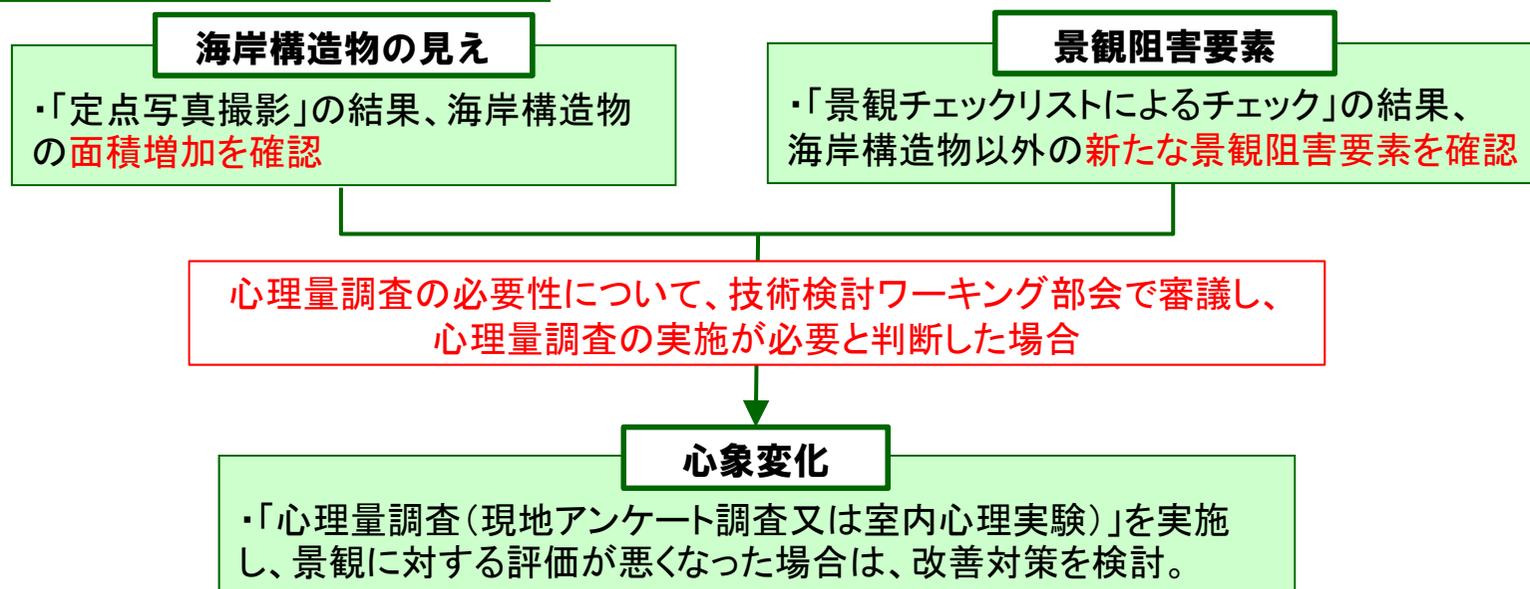
印象変化

目的:景観変化による海岸利用者等の印象変化の把握

- ◆**評価基準** : 心理量調査による景観変化の評価結果
- ◆**評価方法** : 「現地アンケート調査」や「室内心理実験」の結果を基に、対策実施前に比べて、景観変化後（L型突堤設置後や新たな景観阻害要素発生後）の景観に対する評価が悪くなっていないか確認する。
- ◆**評価頻度** : 調査実施後適時
- ◆**評価を踏まえた対応** : 景観に対する評価が悪くなった場合は、原因を解明し、改善対策を検討する。

※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。

「景観」に関するモニタリングのフロー



モニタリングに関する調査【心理量調査】

心理量調査

- 調査方法：抽出した海岸利用者や地域住民等を対象に、対策実施前と景観変化後（L型突堤設置後や新たな景観阻害要素発生後）の景観に関する「現地アンケート調査」又は「室内心理実験」を行う。
- 調査箇所：現地（清水海岸三保地区）又は室内
- 調査時期：随時
- 調査頻度：技術検討ワーキング部会が必要と認めた時

※心理量の把握方法は、景観評価の対象により異なるため、どの方法で実施するかは、技術検討ワーキング部会において検討する。

区分	選択肢
実験方法	①現地アンケート調査 ②室内心理実験 など
評価尺度	①SD法意味尺度(形容詞対) ②総合評価値 など
刺激材	①静止画 ②動画 ③実物(現地) など

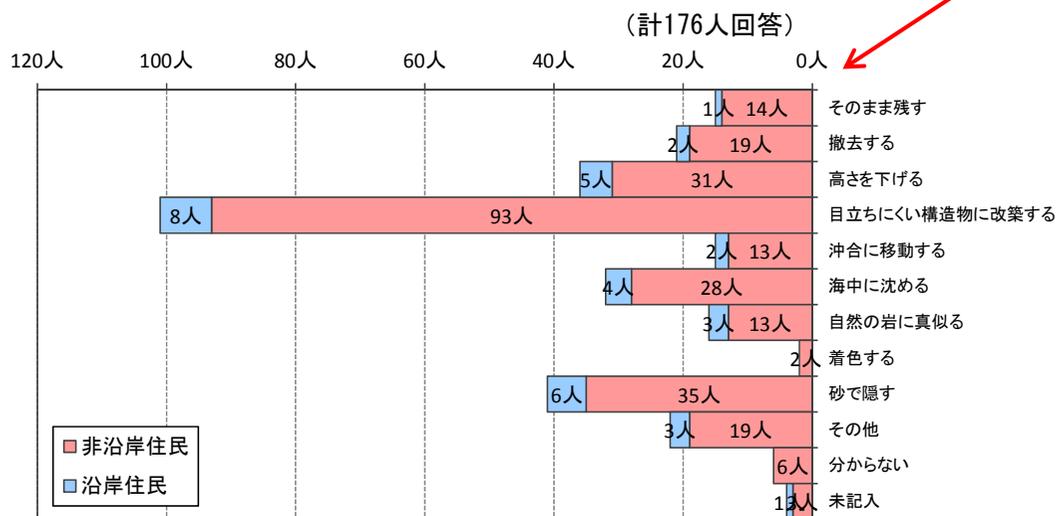


現地アンケートの事例

モニタリングに関する調査【海岸利用者へのアンケート調査】

海岸利用者へのアンケート調査

- 調査方法：海岸利用者（観光客、地域住民等）を対象にアンケート調査を行う。
- 調査箇所：清水海岸三保地区（羽衣の松前面、鎌ヶ崎等）
- 調査時期：関係機関と調整して設定（富士山の視認性が高く、観光客利用等が多い時期等）
- 調査頻度：L型突堤整備直後、以降1回／5年



『三保松原の景観改善を考えるシンポジウム』アンケート

本日は当シンポジウムへご参加いただきありがとうございます。皆様の声を未来の三保松原づくりに活かすため、アンケートへのご協力をお願いいたします。

◆ 本日のシンポジウムを何で知りましたか？（ひとつ選んでください）
 広報紙 ・ チラシ ・ 新聞 ・ ラジオ ・ 知人紹介 ・ その他（ ）

◆ シンポジウムの感想をお聞かせください。（ひとつ選んでください）
 非常に良かった ・ 良かった ・ 普通 ・ あまり良くなかった ・ 良くなかった
 （感想などがあればご自由にお書きください）

◆ 問題になっている消波堤はどうすべきだと思いますか？（いくつでも構いません）
 1：そのまま残す 2：撤去する 3：高さを下げる 4：目立ちにくい構造物に改築する
 5：沖合に移動する 6：海中に沈める 7：自然の岩を真似る 8：着色する
 9：砂で隠す 10：その他（ ） 11：わからない

◆ 三保松原でおこなわれている海岸の侵食対策や高波対策（消波ブロックの設置や養浜）や景観改善検討について、ご意見やご要望などございましたらご記入ください。

◆ 美しい三保松原を後世に伝えるために、今何をすべきだと思いますか？三保松原全体や周辺部を含めて、ご意見やご要望を自由にお書きください。

◆ その他、なんでも構いませんので、ご意見やご要望を自由にお書きください。

性別を教えてください 1：男性 2：女性	年齢を教えてください 1：10～20代 2：30～40代 3：50～60代 4：70代以上
-------------------------	--

お住まいはどちらですか？（例）静岡市清水区三保、静岡市駿河区追分町
 市・町 区 ※番地は不要です。
 御協力ありがとうございます。このアンケート用紙は出口（受付付近）にて回収いたします。

安倍川総合土砂管理計画 モニタリング計画

最低限実施すべきモニタリング

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	安倍中河内川合流部 薬科川合流部	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

モニタリング(海岸領域抜粋)

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	役割分担
海岸領域	潮位・波浪	・海岸領域の外力(波高、周期、波向、潮位)の把握 ⇒海岸地形変化、土砂収支を算定(海浜変形計算)するための外力条件として使用	波高計 潮位計	波浪:久能沖 (潮位:清水港)	通年	毎時	役割分担 県 気象庁 ※3
	汀線・海浜断面	・海浜の経年的な変化の把握 ・本管理計画における汀線、海浜断面の変化の監視 ・土砂動態把握の基礎資料として使用 ⇒汀線・海浜断面の変動状況から土砂供給・通過の状況、海岸での土砂収支を把握し、本管理計画の検証、土砂収支算定の精度向上に使用	汀線測量 深浅測量	距離標ピッチ	非出水期	1回/2~3年 ※顕著な海浜変形が生じた高波浪後等に実施	県
			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	国、県 ※4
	底質材料	・海岸底質の経年変化の把握 ・本管理計画における底質変化の監視 ・土砂移動実態把握の基礎的な資料として使用 ⇒海岸底質材料の変化から粒径毎の土砂移動状況、土砂収支を把握し、本管理計画の検証、土砂収支算定の精度向上に使用	採取法 (陸上掘削、潜水)	水深方向:2~4mピッチ 沿岸方向:8断面	非出水期	1回/3~5年 ※最低限、顕著な海浜変形が生じた際に実施	県
養浜量	・人為的な土砂移動量を把握 ⇒土砂収支の把握に反映し、本管理計画の検証に使用	—	—	施工場所	—	毎年	県

(3) 保全状況報告書への記載内容

各種戦略「VII. 開発の制御」

・海岸景観の改善

静岡県は、砂浜を保全するために設置した消波ブロックが風致景観を阻害していると指摘されたことを受け、「三保松原白砂青松保全技術会議」を設置・開催し、防護と景観が両立する新たな海岸保全の在り方を検討した。

「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」、「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」という方針を定め、4基の消波堤のL型突堤への置き換えと養浜により砂浜を保全する対策を決定した。

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、海浜変形シミュレーションや模型等による将来予測に基づく防護・景観を中心とした多面的な検証により、具体的な対策を決定した。

また、対策を進めるに当たっては、モニタリング計画に基づくモニタリングを適切に行い、そ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」における検討に基づき、順応的に対策を見直すものとしている。

ビジョン・各種戦略への記載内容

各種戦略「VII. 開発の制御」：参考資料（取組事例）

◎海岸景観の改善

概要

絵画や浮世絵などに描かれた当時の、「海、砂浜、松林」で構成される海岸景観の復活を目指し、土砂供給の回復による施設に頼らない海岸保全の実現を目指す。

また、それまでの間の措置として、審美的観点から望ましくないとされた4基の消波堤を、段階的に景観に配慮した構造物に置き換える。

これまでの取組内容

安倍川における大量の砂利採取を原因とする海岸侵食が進む清水海岸（三保地区）では、砂浜保全のためにヘッドランド工法と養浜（サンドバイパス・サンドリサイクル）の組合せにより最低限の砂浜を維持し、背後地を防護している。また、事業と平行して、学識経験者や地元関係者で構成する「清水海岸侵食対策検討委員会」において、効果検証と対策の見直しを随時実施している。

世界遺産「富士山」の構成資産に登録される過程において、イコモスから、「海岸保全のために設置された消波堤が景観上望ましくない」と指摘されたことなどを受け、より高い次元での海岸景観と背後地の防護の両立に取り組むこととし、その検討組織として学識経験者や行政代表者で構成する「三保松原白砂青松保全技術会議」を2013年（平成25年）8月に設立した。

ビジョン・各種戦略への記載内容

同会議において、長期的には施設に頼らない海岸防護を目指すことを確認するとともに、羽衣の松北側にある4基の消波堤を段階的にL型突堤に転換することを決定した。

このうち、羽衣の松に近い2基の消波堤を含む区間を短期対策区間と位置付け、背後地の防護上必要な砂浜幅の確保、構造物の見え方、利用・環境への影響といった様々な観点について、海浜変形シミュレーションやフォトモンタージュ等により検証を加え、L型突堤の配置や規模、構造、養浜の投入量や投入位置等、短期対策の具体的な内容を決定している。

【景観改善イメージ（三保松原白砂青松保全技術会議資料より）】

<現在>



<L型突堤施工後20年>



ビジョン・各種戦略への記載内容

今後の取組（計画）

「三保松原白砂青松保全技術会議」における結論に基づき、羽衣の松に最も近い1号消波堤の北側でL型突堤の設置工事に着手し、その完成後に1号消波堤を撤去する。また、養浜については、これまでの実施規模を拡大するとともに、長期目標実現のための山地、河川、海岸が一体となった総合的な土砂管理を推進する。

なお、対策の実施に伴って発生する課題を解決する場である「三保松原景観改善技術フォローアップ会議」において、モニタリング計画に基づくモニタリングによる対策実施の効果・影響の検証と順応的な計画見直しを行う。

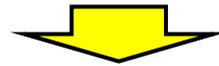
	短期（～2015（H27））	中期（2016（H28）～2017（H29））	長期（2018（H30）～）
対策工法の検討	 (2014（H26）完了)	 (モニタリング、順応的な計画見直し)	
L型突堤の設置			
消波堤の撤去			
養浜			

(4) その他報告事項

模型実験によるL型突堤横堤構造の検討

■ 模型実験による横堤構造の検討

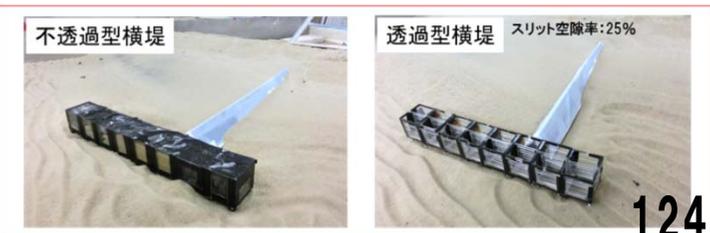
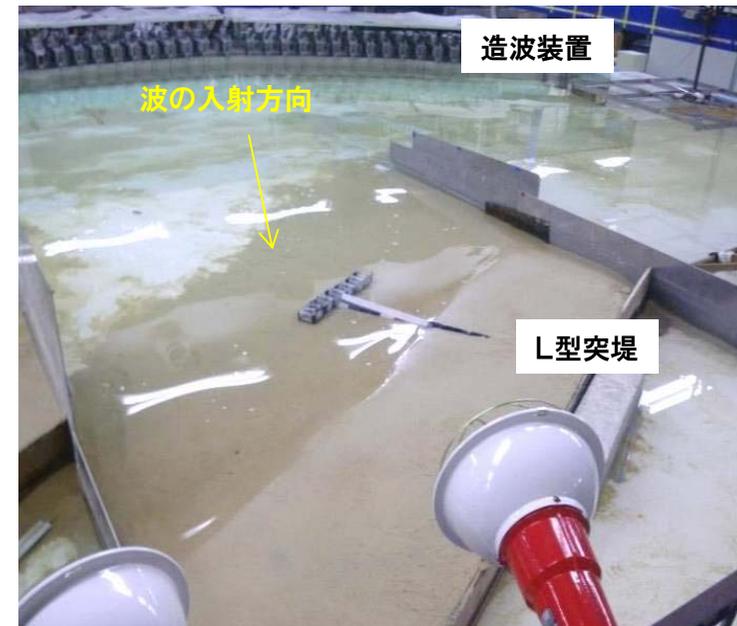
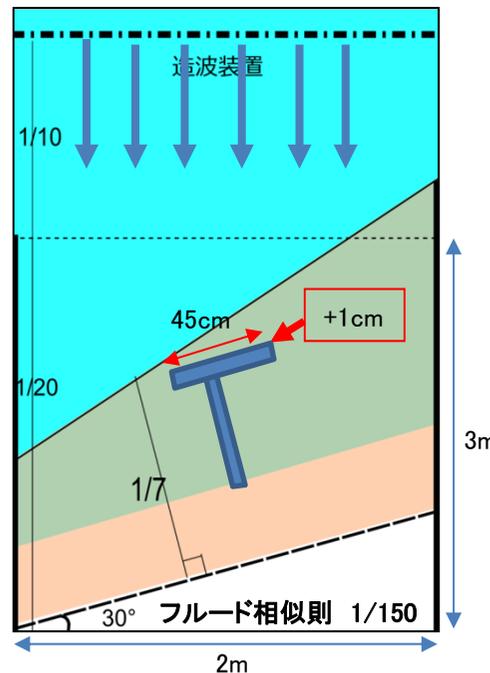
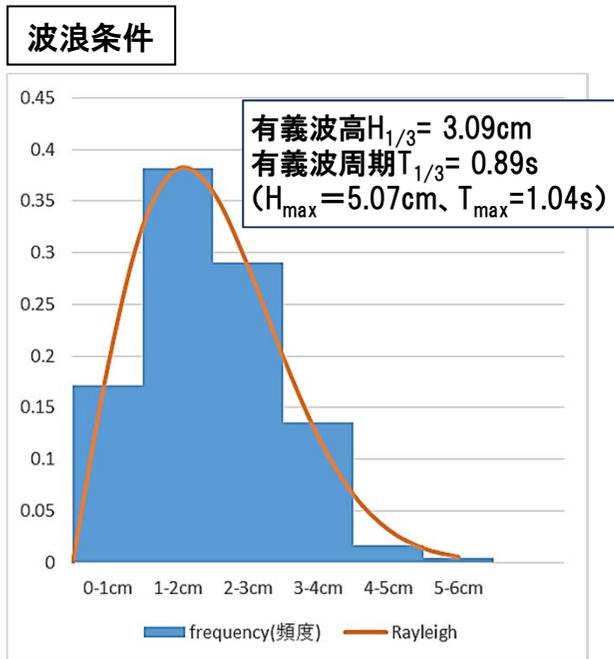
有脚式は波浪制御を目的に開発されており、堆砂効果を目的とした設置事例がないため、その漂砂制御機能やその他問題点について確認が必要である



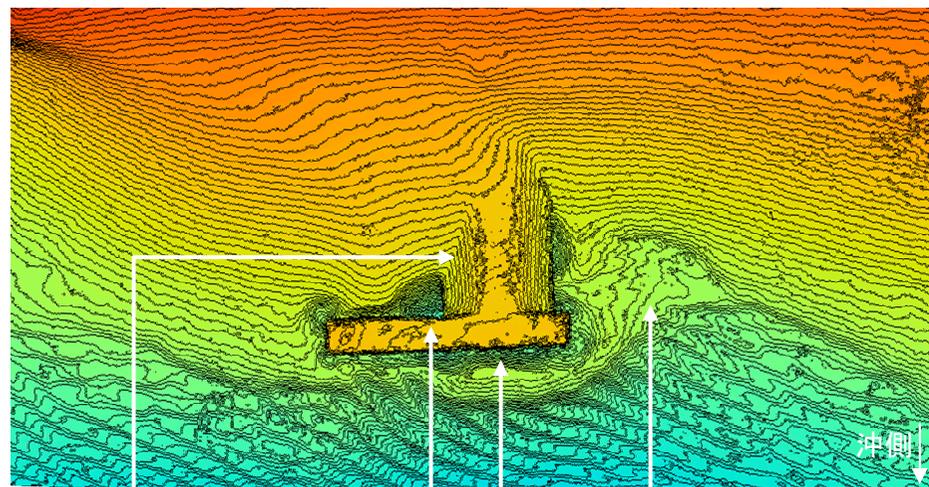
有脚式の函体部を不透過型、透過型とした場合の模型実験を実施

模型実験の概要（東京大学海岸沿岸研究室）

- 縮尺: 1/150
- 実験時間: 50分間(約12時間相当)
- 波浪条件: 不規則波(波高計により測定)
- 粒径0.27mmの珪砂、養浜等の土砂流入は見込んでいない



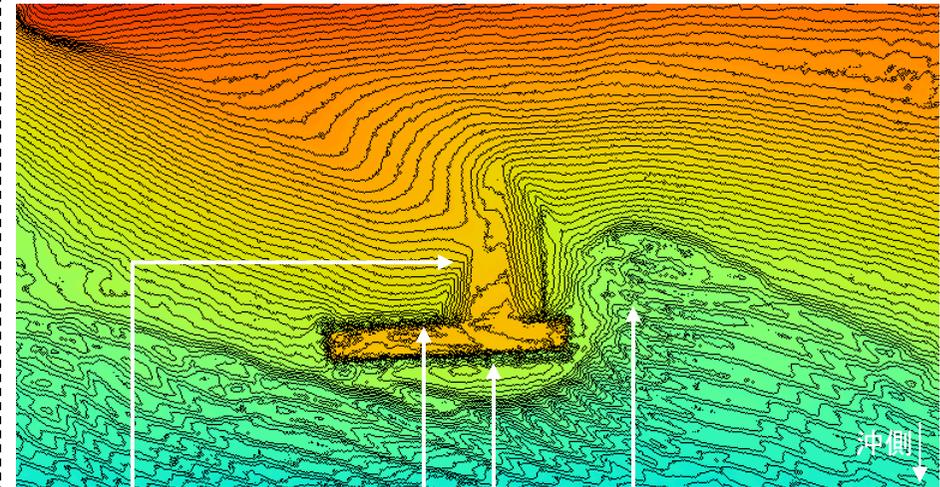
模型実験によるL型突堤横堤構造の検討



視認性大

洗掘大

やや侵食



視認性小

洗掘小

侵食

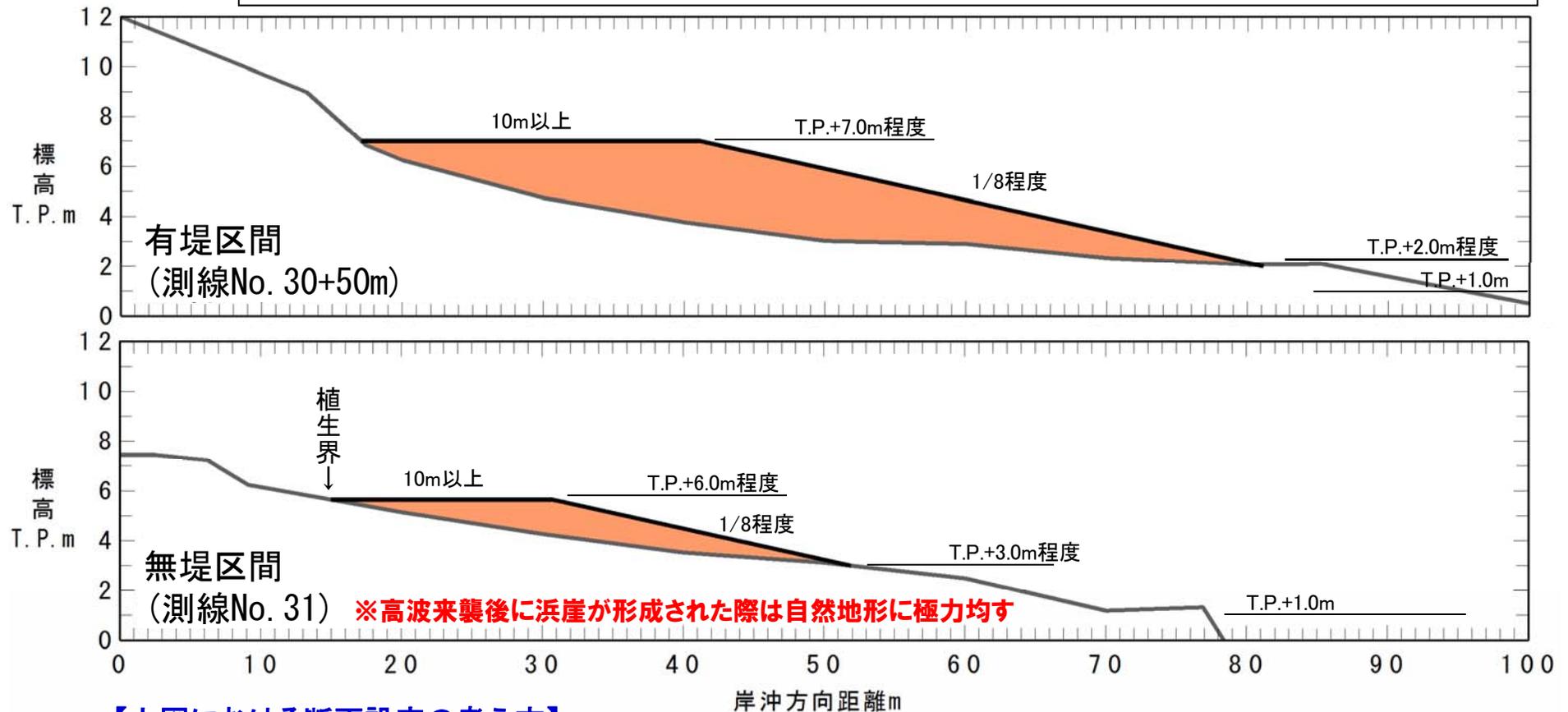
【結果まとめ】 (※土砂流入を見込んでおらず、実験結果は高波浪来襲直後の一時的に土砂が失われた状況に近い)

	後背部の堆砂		汀線の連続性		景観		前面洗掘		評価	
不透過	△	洗掘により、構造物付近が窪む	○		△	突堤上手の堆砂が劣る	×	大きい	△	
透過	○		△	不透過よりやや不連続	○		○		○	堆砂性能でも優れる

養浜方法に関する検討

横断形状

「景観への配慮」と「規定の養浜量確保」に配慮し、所要量を投入可能な以下の断面形状を**仮定**し景観面への影響を評価。

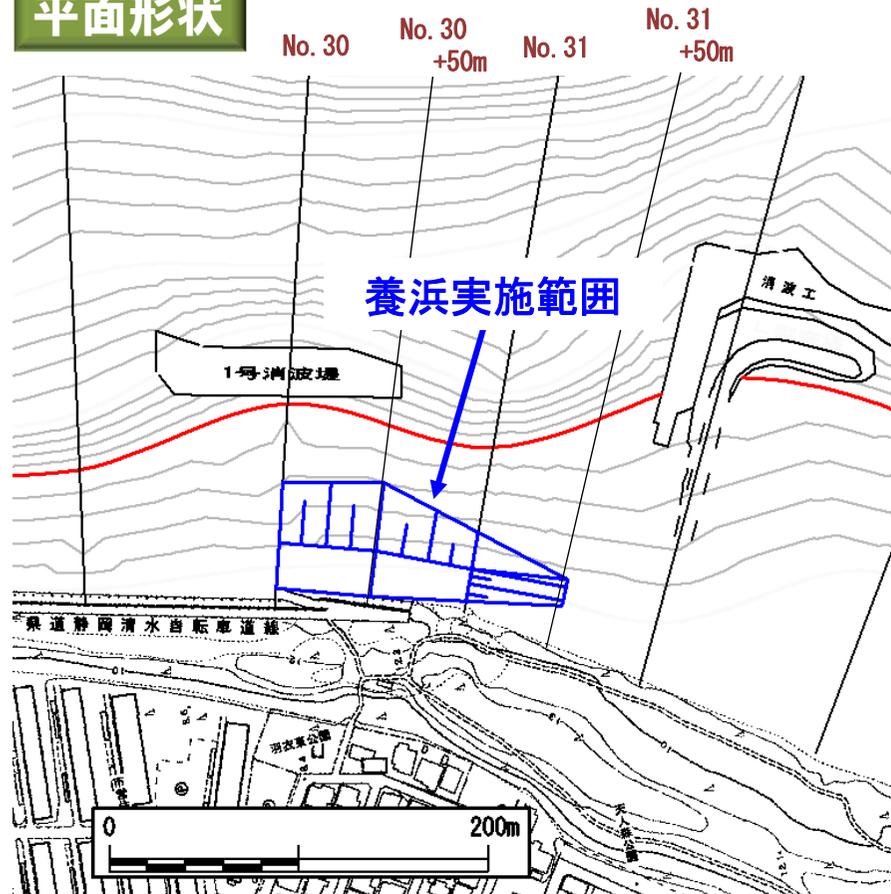


【上図における断面設定の考え方】

- 法先位置 ⇒ T.P.+2.0m以上 … 養浜直後に養浜材が流出しない高さ(朔望平均満潮位以上)
- 天端高 ⇒ 堤防前T.P.+7m以下 … 法尻(T.P.+2m)と堤防天端(T.P.+12m)の間
無堤部T.P.+6m以下 … 松原前面の海浜植生の生育範囲に影響を与えない高さ
- 法勾配 ⇒ 1/8以下 … 現況海浜勾配(1/15)の1/2程度
- 天端幅 ⇒ 約10m以上 … 20tダンプがすれ違い可能な幅員

養浜方法に関する検討

平面形状



- ・ 盛土開始位置は、現L型突堤基部より北側とし、概ね50m程度を擦り付け区間とした。
- ・ 縦断擦りつけ勾配は、現況海浜勾配(1/15)より緩く設定した。

養浜量 No.31+50m～No.30+75m ⇒ $28\text{m}^2 \times 50\text{m} \times 0.5 + 28\text{m}^2 \times 25\text{m} = 1,400\text{m}^3$
 No.30+75m～No.30 ⇒ $117\text{m}^2 \times 75\text{m} = 8,775\text{m}^3$ 合計10,175 m^3 /回

上図範囲での1回あたり養浜可能量は約1万 m^3 であるが、盛土流出後の補充等で50%程度の割り増しを想定し、1.5万 m^3 /年の養浜が可能と判断。