

平成25年度 第2回 清水海岸侵食対策検討委員会

検討資料（本編）

平成26年2月28日

静岡県

(1) 消波堤区間の景観改善のあり方について

(2) 清水海岸の現状と対応

① 昨年の台風状況 (台風18号,26号)

② モニタリング結果報告

③ 今後の対応方針

(1) 消波堤区間の景観改善のあり方について



第2回 三保松原白砂青松保全技術会議の様子（1月30日）

第2回三保松原白砂青松保全技術会議の開催

4

開催日 平成26年1月30日

委員構成

近藤誠一	学識（文化財）	前文化庁長官	座長
難波喬司	学識（海岸・文化）	国土交通省大臣官房技術総括審議官	副座長
佐藤慎司	学識（海岸）	東京大学工学系研究科社会基盤学専攻教授	
篠原 修	学識（景観）	東京大学名誉教授	
杉本隆成	学識（海洋）	東京大学名誉教授（清水海岸侵食対策検討委員会委員長）	
宇多高明	学識（海岸）	日本大学客員教授（清水海岸侵食対策検討委員会委員長代理）	
岡田智秀	学識（景観）	日本大学理工学部 准教授	
五十嵐崇博	行政（国）	国土交通省中部地方整備局河川部長	
本中 眞	行政（国）	文化庁文化財部記念物課主任文化財調査官	
森山誠二	行政（県）	静岡県副知事	
安田喜憲	行政（県）	静岡県補佐官（学際担当）	（新任）
山本克也	行政（市）	静岡市副市長	

主な結論

- ・ L型突堤を基本に今後の検討を進める
- ・ 1号、2号消波堤を短期対策区間と位置付ける
- ・ 養浜増量と組み合わせることが望ましい
- ・ 構造の詳細やブロックの種類などは、来年度検討する

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)

基本方針

方針1 必要な防護機能を確保する。

方針2 防護施設は極力見えない構造とする。

方針3 必要な砂浜幅を確保するとともに、汀線形状は極力滑らかにする。

方針4 漁業やアカウミガメの産卵など、「利用」や「環境」に十分配慮する。

方針5 段階的な整備と、モニタリングを踏まえた順応的な修正をおこなう。

段階的な対策

7

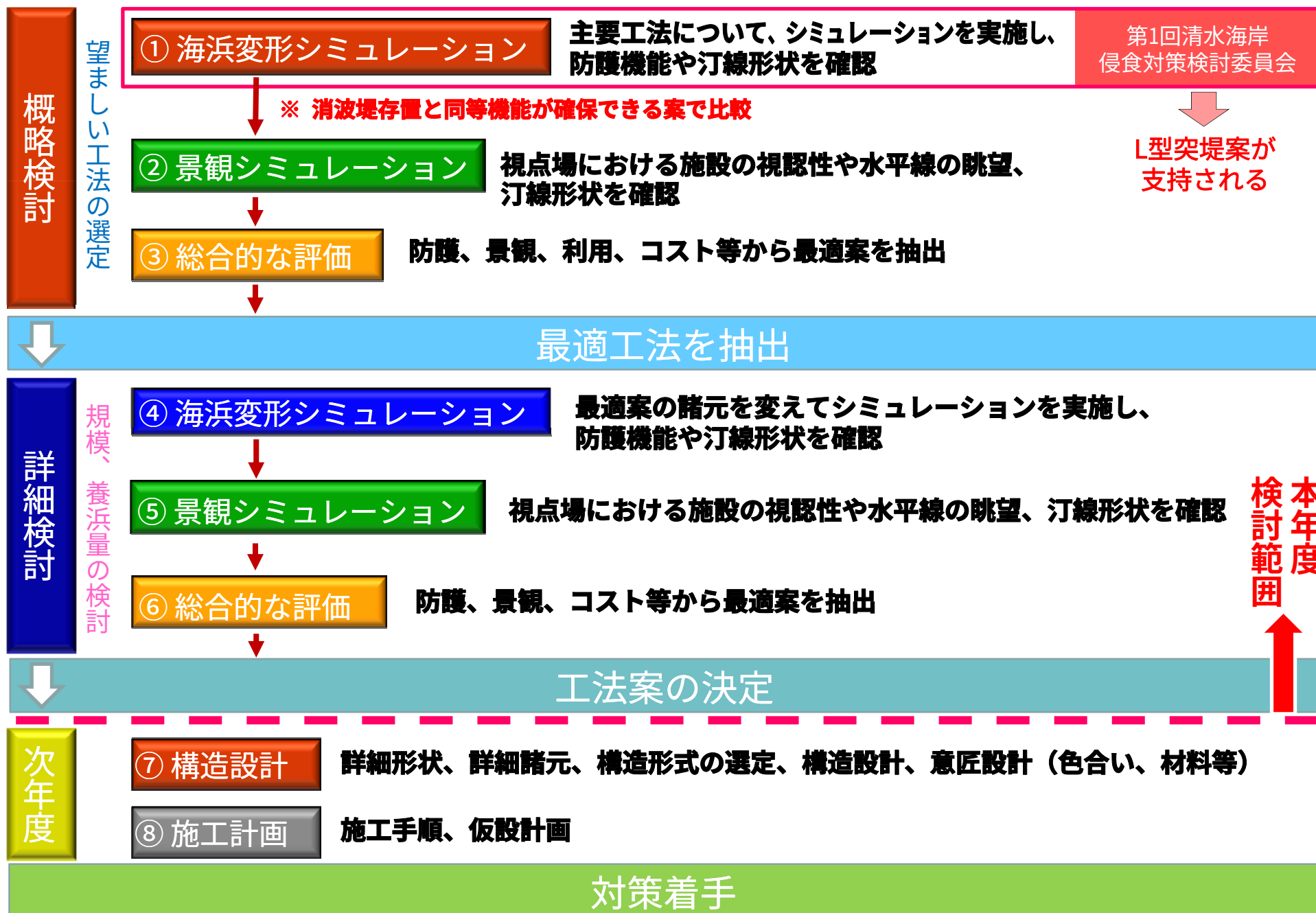
- 短期対策**・・・羽衣の松エリアでの視認性が高い1号消波堤周辺の景観改善を優先的に実施【1号消波堤・2号消波堤】
- 中期対策**・・・2号消波堤より下手側について、海浜変形の状態等をモニタリングしながら展開を順次検討【3号消波堤・4号消波堤】
- 長期対策**・・・河川・海岸における土砂移動の連続性を維持し、安倍川土砂の自然到達による施設に頼らない砂浜の自然回復を実現する

- ・ 厳しい海象条件・地形条件下にあること、予測の不確実性等を考慮し、景観上の問題が大きい、1号消波堤周辺から段階的に整備を実施
- ・ モニタリングを平行して実施し、順応的に計画の見直しをおこなう



L型突堤付近からの消波堤の見え方





以下のケースについて感度分析的にシミュレーションを実施

ケース	消波堤	養浜量	施設整備	備考 (施設規模)
0	存置	3万m ³ /年 (現養浜量)	無し	[現諸元] 天端高T.P.+5.1m 設置水深T.P.-3~-4m, 天端幅10.1~10.8m 波高伝達率 $K_t=0.4$ 堤長100m(3号は200m)→※以下ケース同じ
1	撤去		無し	
2	撤去		新型離岸堤	天端高T.P.+1.5m(周辺実績の低天端タイプ) 設置水深T.P.-8m(堤体安定性より緩勾配位置と設定) 天端幅10m 波高伝達率 $K_t=0.6$ (上記諸元等から設定)
3	撤去		人工リーフ	天端高T.P.-2m(干潮時も水面下となる高さ) 設置水深T.P.-8m(堤体安定性より緩勾配位置と設定)
3'	撤去		人工リーフ (ケース3の開口部にも設置 計7基)	天端幅20m(上記諸元,現地形から設定) 波高伝達率 $K_t=0.8$ (上記諸元等から設定)
4	撤去		L型突堤	天端高T.P.+1.5m(既設と同じ) 設置水深T.P.-4m

※3'は今回の検討で追加

- ・漂砂量等の諸条件は、これまでの知見に基づく
- ・施設配置は現消波堤位置、堤長は現消波堤と同じ長さとする



水深変化、汀線変化を推定し、
必要浜幅等による各ケース間の評価を行う

ケース2: 新型離岸堤

20年後の予測汀線



ケース3: 人工リーフ



ケース3': 人工リーフ7基



ケース4: L型突堤

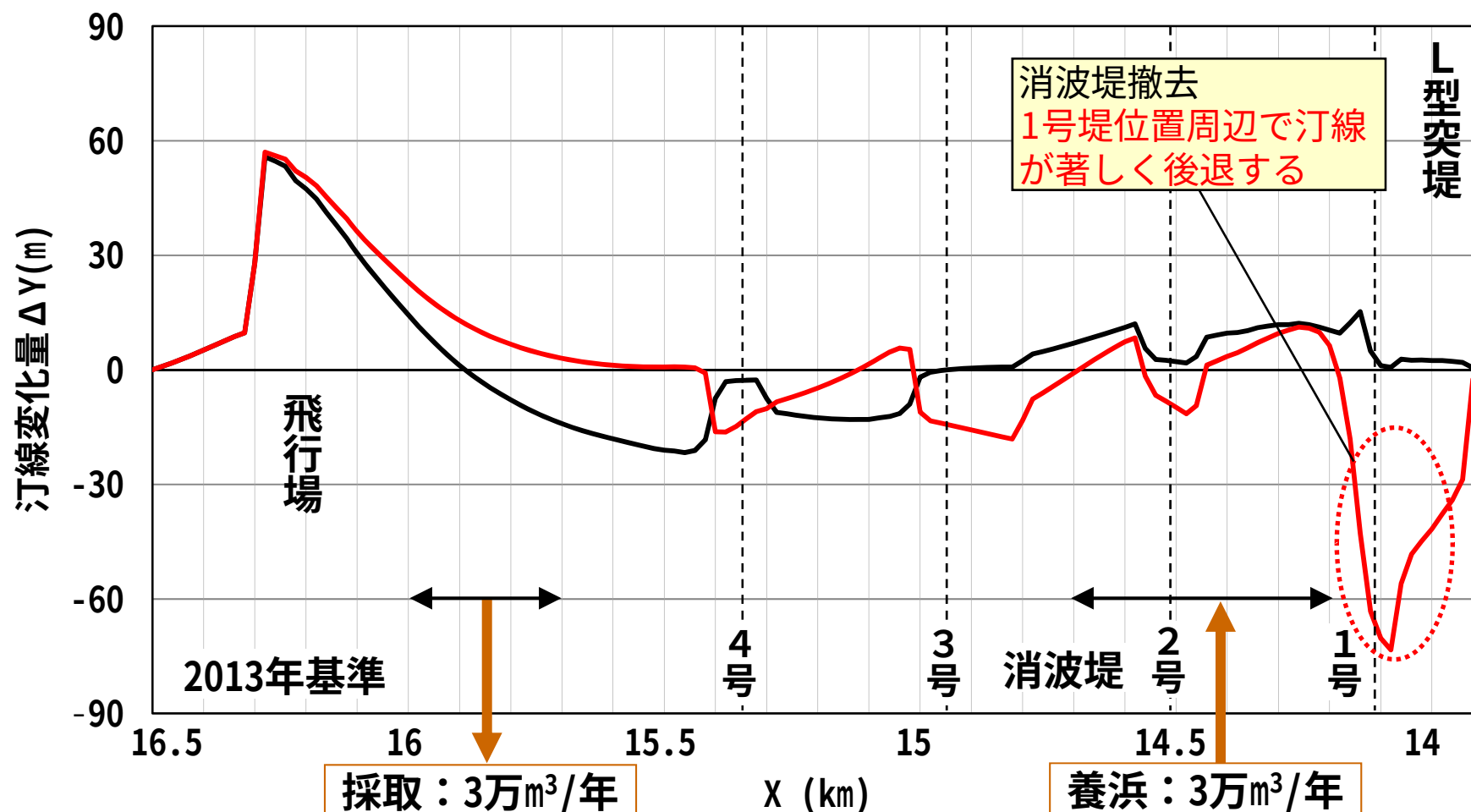


消波堤有無の比較

■ シミュレーション結果 20年後の汀線変化量(2013年基準)

— ケース0：消波堤存置(現状の対策)

— ケース1：消波堤撤去



各施設案の比較

■ シミュレーション結果 20年後の汀線変化量(2013年基準)

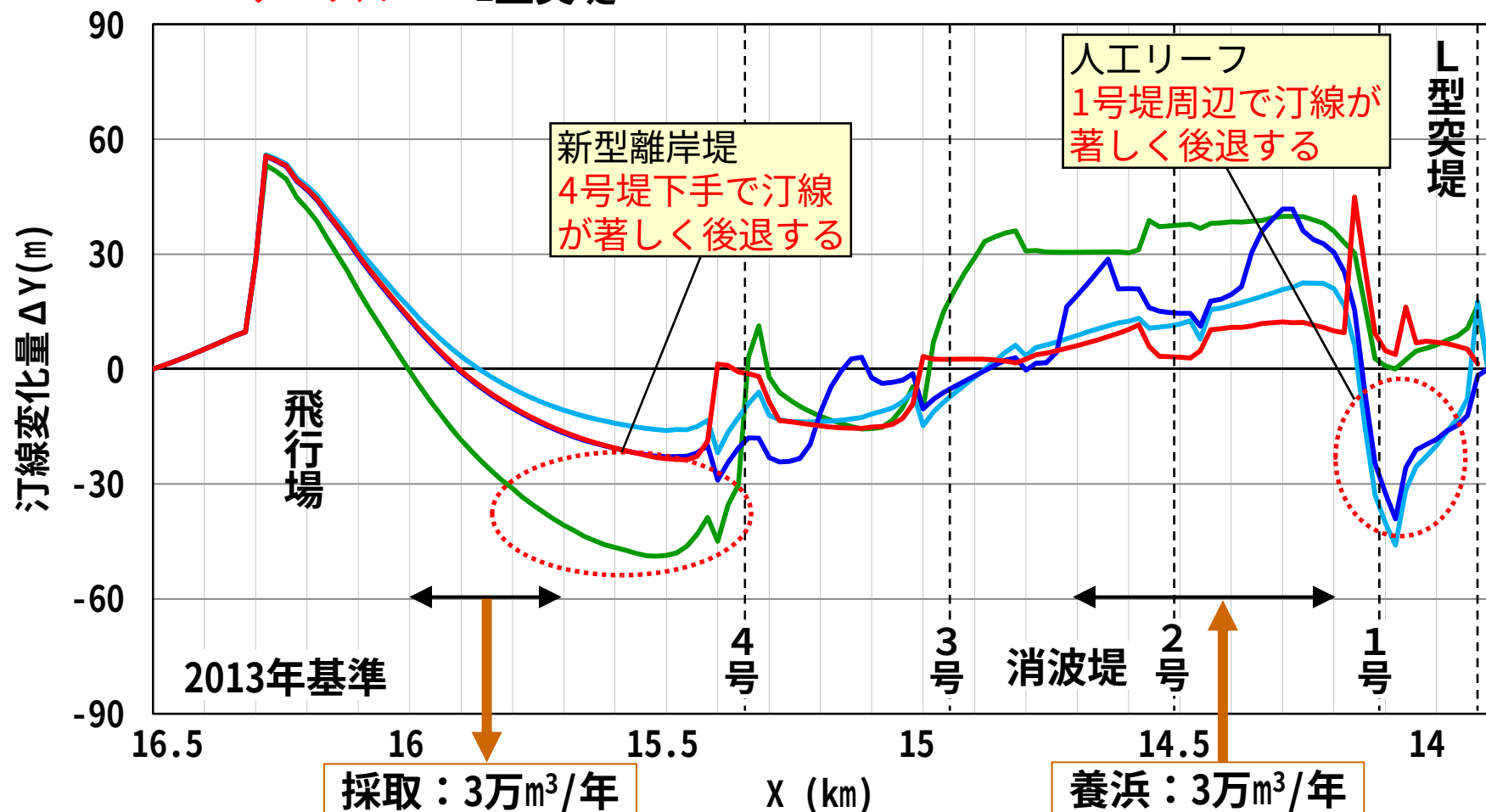
— ケース2 : 新型離岸堤

— ケース3 : 人工リーフ

— ケース3' : 人工リーフ7基

— ケース4 : L型突堤

…人工リーフは、汀線後退が著しい結果となったため、施設配置を密にしたケースについても検証



ケース	消波堤	施設整備 (養浜量3万m ³ /年)	シミュレーション結果 (20年後)	
			砂浜幅	汀線形状
0	存置	無し	1号～3号間は概ね現地形を維持 3号・4号下手で侵食が進行 1号・3号下手で必要浜幅を割る	現状と同じ凹凸型の汀線 (1-2号間はやや改善)
1	撤去	無し	L型突堤～1号背後の侵食が著しい(砂浜は概ね消失) ほぼ全体 (特に1号周辺) で必要浜幅を割る	—
2	撤去	新型離岸堤	1号～3号間で堆積 4号下手の侵食が著しい 砂浜の変化が大きい 3号・4号下手で必要浜幅を割る	現状に比べて1号～3号の凹凸はややなめらか、3号～4号下手の凹凸は大きくなる
3	撤去	人工リーフ	L型突堤～1号背後で侵食が著しい 1号下手～3号間で堆積 3号・4号下手で侵食が進行 ほぼ全体 (特に1号周辺) で必要浜幅を割る	現状より凹凸がなめらかになる
3'	撤去	人工リーフ 7基	L型突堤～1号背後で侵食が著しい 1号下手～2号下手で堆積 3号・4号下手で侵食が進行 ほぼ全体 (特に1号周辺) で必要浜幅を割る	現状より凹凸がなめらかになる
4	撤去	L型突堤	1号～3号間で堆積 3・4号下手で侵食が進行 消波堤存置に近い 1号・3号下手で必要浜幅を割る	現状と大きく変わらないが、施設により不連続が生じる

景観シミュレーションの考え方 (検証エリアの選定)

目的 フォトモンタージュにより、代表視点場における施設の見え方や汀線形状の確認を行う

～フォトモンタージュ作成手順～

(1) 各エリアの選定

- ① 羽衣の松前面 : 大半の観光客が松原越しの富士山を眺める地点、イコモス勧告に対する主要改善エリア
- ② 鎌ヶ崎 : 三保松原から富士山を描く絵画の代表地点、観光客に加えて地域住民が富士山を眺める眺望エリア
- ③ 三保灯台前 : 施設の裏側からの見え方の検証地点、観光客に加えて地域住民が富士山を眺める眺望エリア

(2) 視点場の設定

各エリア毎に対策後の確認を行う地点を設定

(3) ベースとなる写真撮影

- 大潮時の干潮の時間帯
- 焦点距離は35mm (一般的に人の視野と同等範囲を撮影)

20年後の海浜変形結果で
モンタージュし、以下を確認する

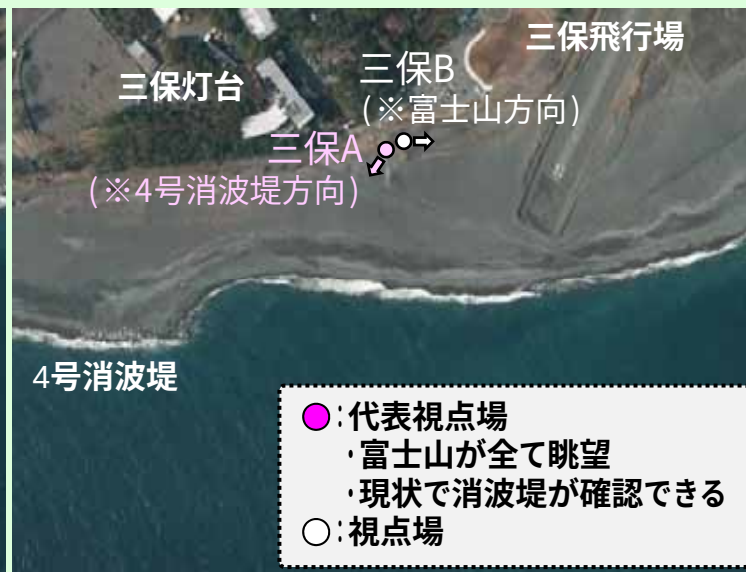
- ・ 施設のスケール感
- ・ 汀線の形状

①羽衣の松前面



②鎌ヶ崎

③三保灯台前



※鎌Cは今後の詳細検討の際に評価を行う ※1,2号堤は見えない為、中期対策検討の際に評価を行う

撮影:2013/12/05 13:41 潮位:T.P. +0.03m 撮影地点の地盤高:T.P.+5.0m 撮影者:1.5m カメラ機種:Nikon D90









撮影:2013/12/05 14:01 潮位:T.P. +0.06m 撮影地点の地盤高:T.P.+12m 撮影者:1.5m カメラ機種:Nikon D90









防 護

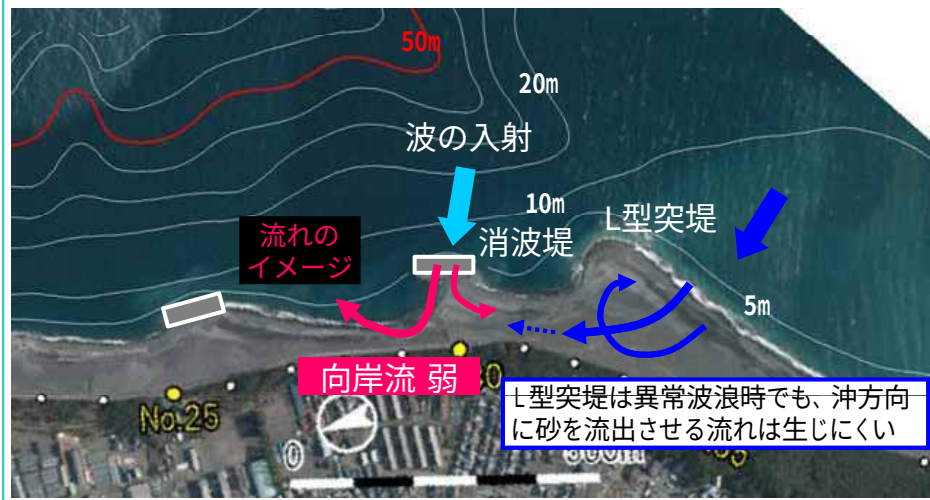
50年確率波に対する安全度維持のために必要な砂浜幅を確保
異常時波浪の問題点を考慮する

- ・越波が生じても護岸が被災しないために必要な砂浜幅80mを確保（羽衣の松～1号消波堤上手にかけては無堤区間であり特に注意が必要）
- ・台風等の際に消波堤間で一時的な砂浜の消失が生じていることから、当該箇所における異常波浪時の砂の流出リスクを評価する

■異常波浪時の碎波後の流れのイメージ

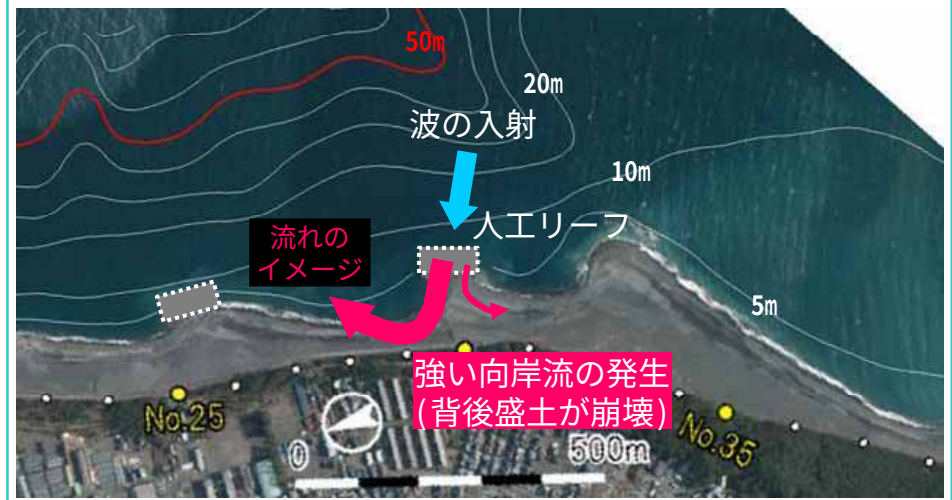
現状

南よりから斜め入射した波は消波堤で碎波され、消波堤背後の波・流れは小さい



人工リーフ改良案

南よりから斜め入射した波が人工リーフ上で碎波し、強い岸向きの流れが生じる。特に、下手方向の循環流により海浜砂の沖合い流出が顕著になる



利 用

海岸線近くまでシラスの好漁場として利用されている

- ・施設の設置範囲によっては漁業に著しい支障を及ぼす
- ・海中に流出した消波ブロックによる漁網の破損などが発生している

	施設整備	防護		防護上の 評価	景観		漁業への 影響	施工性 維持管理	概算コスト	総合評価
		海浜変形シミュレーション (20年後)	その他		海浜変形 シミュレーション (20年後)	景観 シミュレーション				
		汀線変化	異常時波浪		汀線形状					
0	存置 ※比較対象	1～3号間は概ね現地形を維持 3号・4号下手で侵食が進行 1号・3号下手で必要浜幅を割る	消波堤の消波効果により、背後の越波防止と開口部の汀線後退の緩和が図れる	—	現状と同じ凹凸型の汀線 (1-2号間はやや改善)	—	—	—	—	—
1	消波堤撤去 ※比較対象	L型突堤～1号背後の侵食が著しい(砂浜は概ね消失) ほぼ全体(特に1号周辺)で必要浜幅を割る	1号周辺の砂浜が消失する 下手は漂砂の流入により汀線後退は限定的	1号付近の防護効果が著しく低下する ×	—	—	—	—	—	—
2	新型離岸堤	1号～3号間で堆積 4号下手の侵食が著しい 3号・4号下手で必要浜幅を割る	消波効果により、背後の越波防止と開口部の汀線後退緩和が図れる可能性がある(実験での確認が必要)	存置と同等機能を確保 ○	1号～3号の凹凸はややなめらか、3号～4号下手の凹凸は大きくなる	水平線眺望は改善 視点場から矩形の構造物が明瞭に視認される ×	水面上に施設が出るため、船舶の航行への危険性は低い 漁場への影響が大きい △	鋼管杭で支持するため沈下が生じにくい 地形変動が激しい地点のため鋼管杭の損傷が生じやすい △	54億円(4基) 1,2,4号:11億円/基 3号:21億円/基	景観、利用に影響があり、コスト大のため非採用 防護効果は実験で確認が必要 ×
3	人工リーフ ※現配置案	L型突堤～1号背後で侵食が著しい 1号下手～3号間で堆積 3号・4号下手で侵食が進行 ほぼ全体(特に1号周辺)で必要浜幅を割る	岸沖方向に強い流れが生じやすくなり、開口部が広い本海岸では、汀線後退防止効果は期待できない	1号付近の防護効果が著しく低下 ×	凹凸がなめらかになる	—	—	—	—	防護効果が確保できないため非採用 ×
3'	人工リーフ 7基 ※ケース3よりも密に配置	L型突堤～1号背後で侵食が著しい 1号下手～2号下手で堆積 3号・4号下手で侵食が進行 ほぼ全体(特に1号周辺)で必要浜幅を割る	岸沖方向に強い流れが生じやすくなり、開口部が広い本海岸では、汀線後退防止効果は期待できない	存置と同等機能を確保 異常時は汀線後退防止効果が期待できない △	凹凸がなめらかになる	景観は改善される ◎	没水型構造物であるため、船舶の航行に危険が生じる 漁場への影響が大きい ×	地形変化が激しい地点のため沈下・散乱が生じやすい 水中構造物であり、修復のためのコスト大 ×	55億円(7基) 7億円/基×6基 13億円/基×1基 水中施工が大半のためコスト大	異常時波浪の防護の確保が困難なこと、利用に影響、コスト大のため非採用 ×
4	L型突堤	1号～3号間で堆積 3・4号下手で侵食が進行 1号・3号下手で必要浜幅を割る	消波効果はないが、縦堤による沖方向への砂の移動と、横堤による下手方向への漂砂の移動抑制が期待できる	存置と同等機能を確保 ○	現状と同じ凹凸型の汀線	水平線眺望は改善 堆砂につれて全体的な視認性と汀線形状は改善される ○	水面上に施設が出るため、船舶の航行への危険性は低い 漁場への影響は最小限 ○	汀線際の設置のため、維持管理は比較的容易 ○	29億円(4基) 1,2,4号:6億円 3号:11億円 陸上施工が多いためコスト小	防護効果に加え、景観面、コスト面で他案に比べて優れる ○

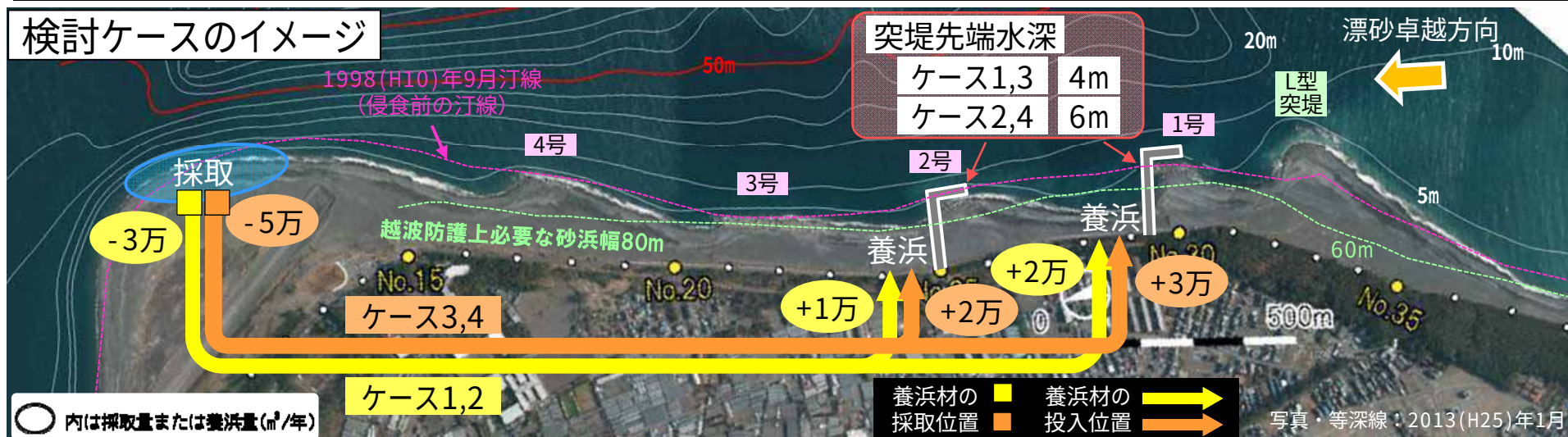
海浜変形シミュレーション (詳細検討)

25

L型突堤案について、海浜変形において支配的な条件である突堤長、養浜量を変えた検討シミュレーションを実施

1号、2号消波堤のみを改良したケース (**短期対策**) でシミュレーションを実施
⇒ 最適案については、全て改良したケース (**中期対策**) でも検証

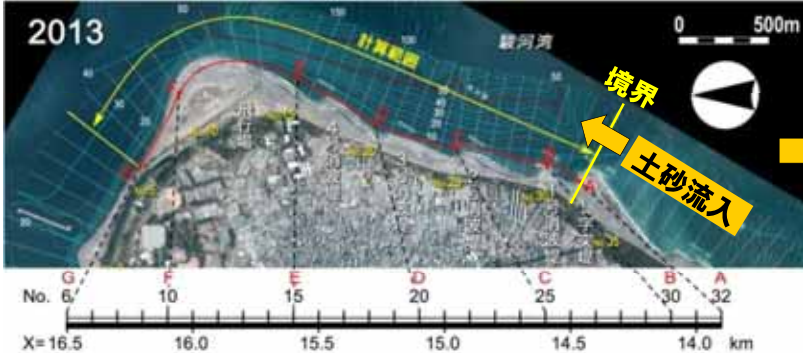
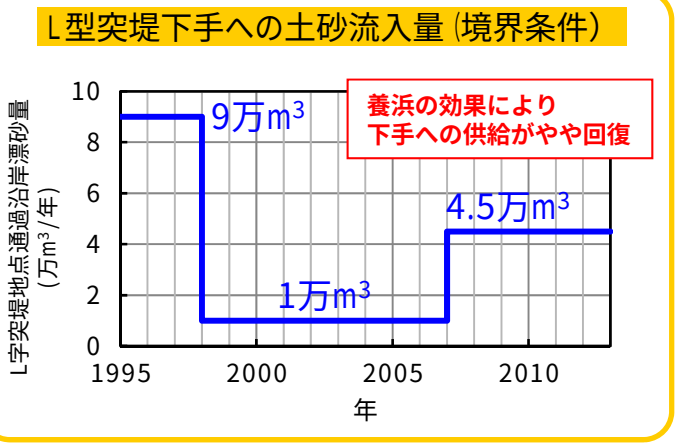
ケース	1・2号消波堤	サンドリサイクル養浜量	突堤先端水深	備考(施設諸元)
0	存置 ※比較対象	3万m ³ /年(現養浜量)	-	[現諸元] 天端高T.P.+5.1m 設置水深T.P.-3~-4m 堤長100m(3号は200m)
1	撤去	3万m ³ /年(現養浜量)	4m	天端高T.P.+1.5m(既設と同じ) 横堤長70m(既設と同じ) 縦堤長 100m(先端水深T.P.-4m時) 110m(先端水深T.P.-6m時) (現状汀線から沖に約20,30m突出)
2	撤去		6m	
3	撤去	5万m ³ /年(養浜量増量)	4m	
4	撤去		6m	



■消波堤区間周辺の地形変化の実態を踏まえ、L型突堤～飛行場周辺を対象とした等深線変化予測計算モデルを構築し、L型突堤案について詳細な予測計算を実施

⇒養浜量(採取量)の増加による周辺地形への影響を確認するため、概略検討シミュレーションの計算モデルをより4号堤下手の侵食の再現性が合うように改良した

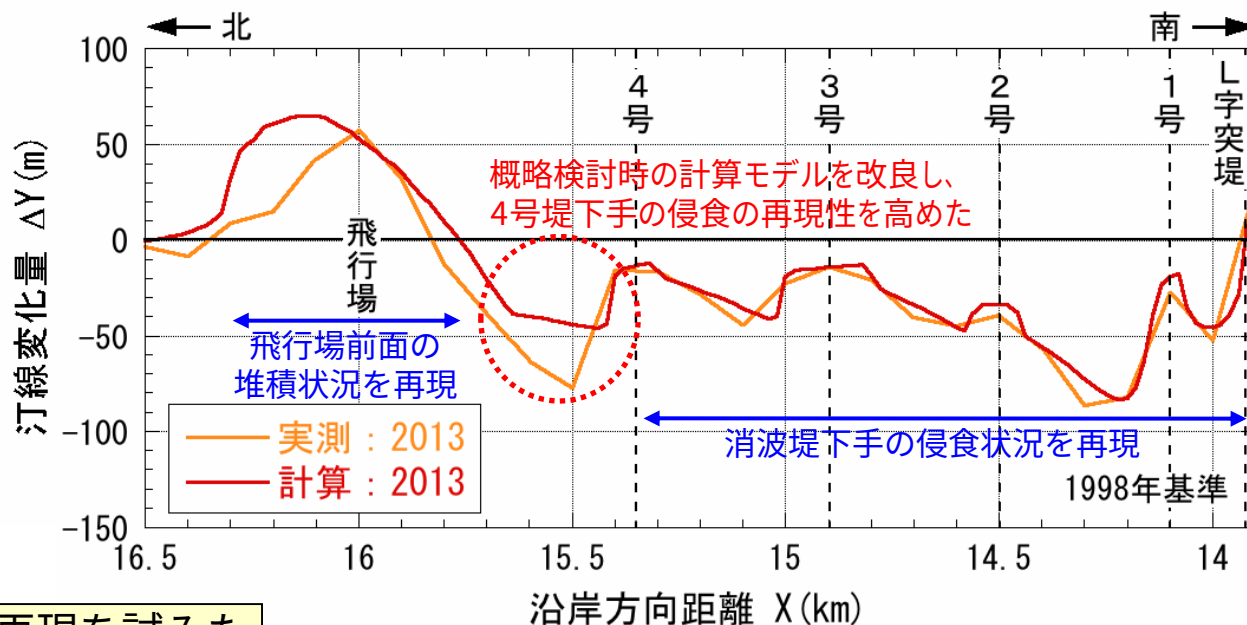
●計算条件

計算モデル	等深線・粒径変化モデル(熊田ら、2007) 広範囲かつ長期間における海浜地形の変化(等深線の前進・後退)が予測可能なモデル
計算期間	1998～2013年(15年間)の海浜変形を再現し、モデルの妥当性を確認した後、 2013～2033年(20年間)の予測計算を実施
粒度構成	粗粒分2mm
入射波条件	既往の静岡・清水海岸での予測計算実績より地形変化の再現性が高い波浪条件:沖波波高 $H_0=3\text{m}$,周期 $T=9\text{s}$ を採用 (波高上位から約5%の波(5%出現頻度波)・・・地形変化が生じる常時の時化(低気圧通過時など)に相当)
L型突堤下手への土砂流入量(境界条件)	計算範囲  ※ 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 L型突堤下手への土砂流入量(境界条件) 

1998年海浜地形を基準に2013年まで計算を行い、実測値と計算値の整合性について、消波堤区間の侵食の状況、飛行場前面の堆積状況等を確認した

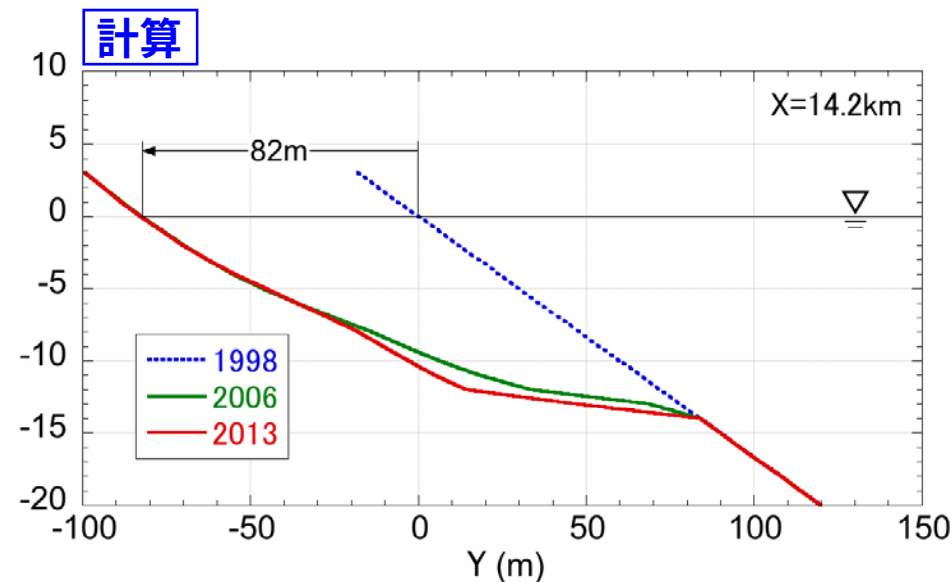
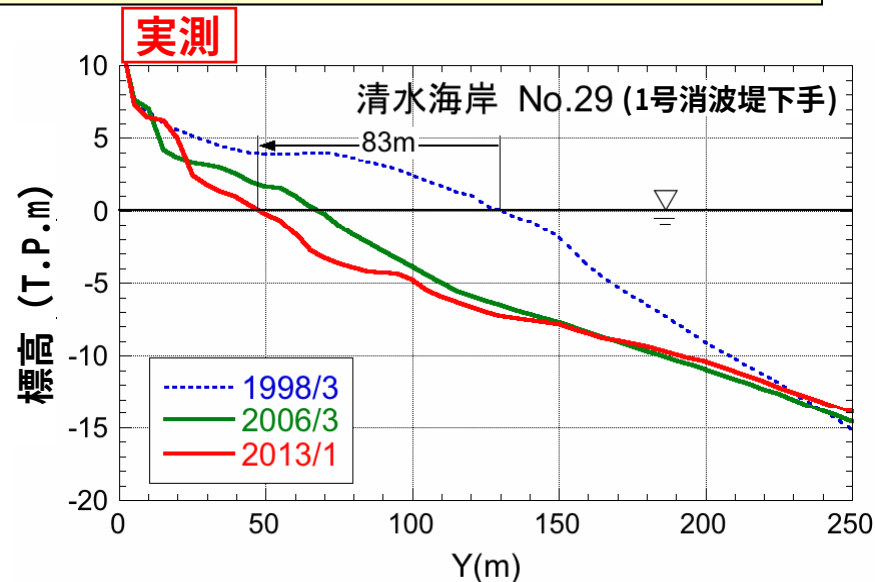
●汀線変化

- ・ L型突堤～4号上手までの侵食状況、飛行場前面の堆積状況の再現を試みた



●海浜断面変化 (水深変化)

- ・ 水深14m以浅の侵食状況の再現を試みた



海浜変形シミュレーション結果 (詳細検討) 20年後の汀線位置の比較

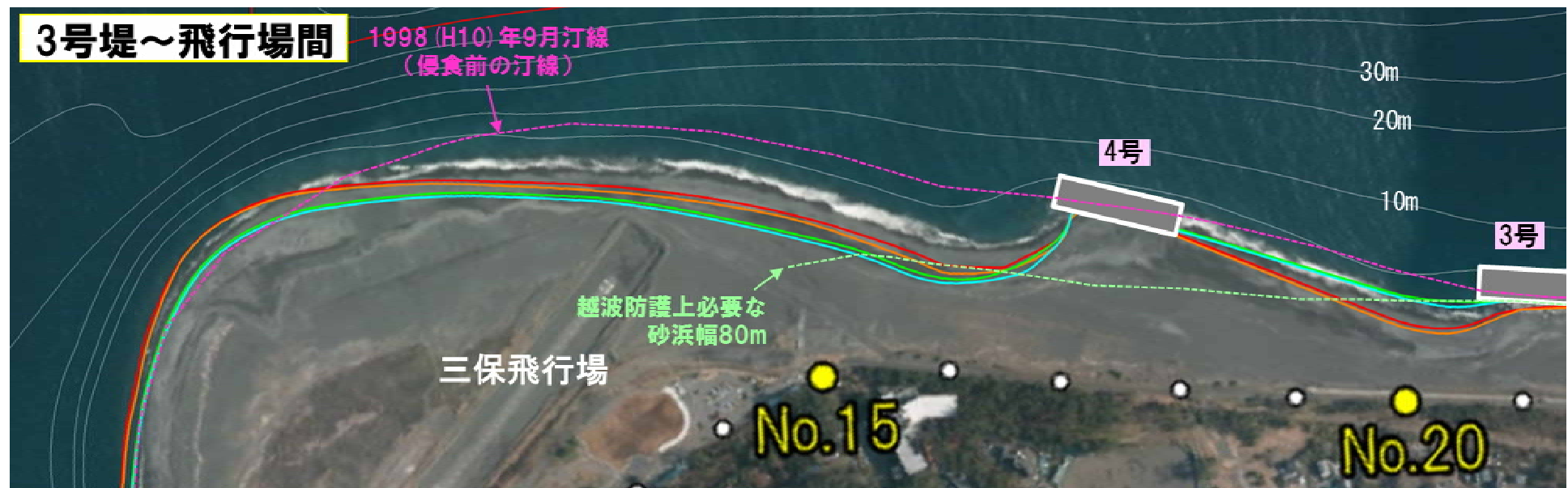
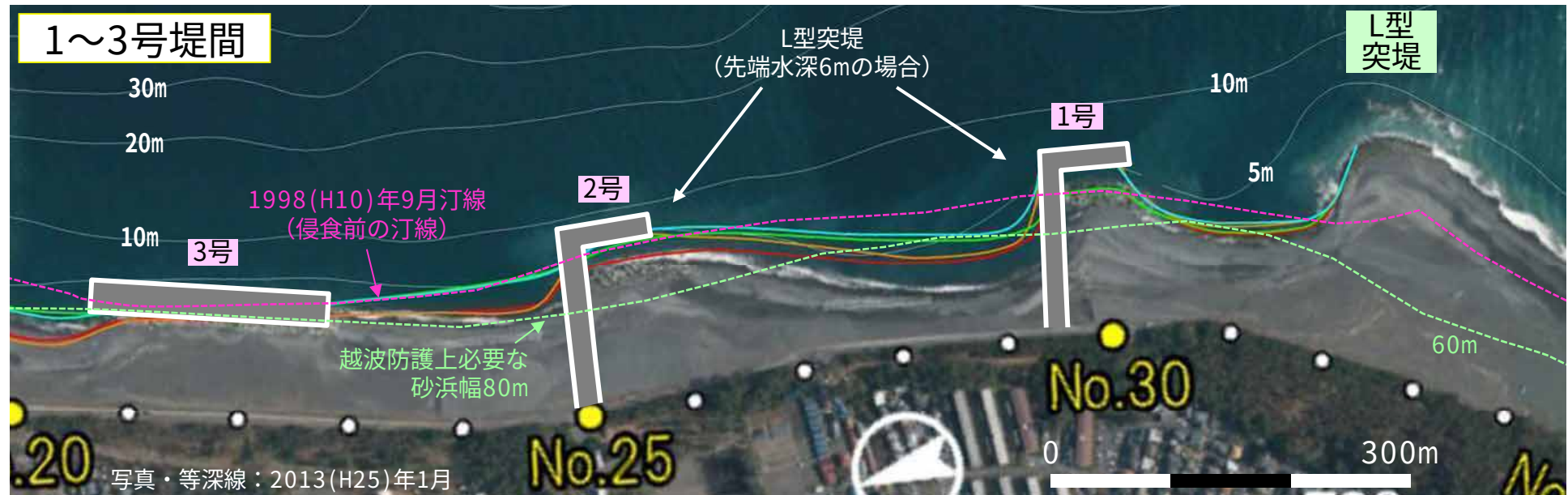
28

ケース1：L型突堤(先端水深 4m)+養浜3万 m^3 /年

ケース2：L型突堤(先端水深 6m)+養浜3万 m^3 /年

ケース3：L型突堤(先端水深 4m)+養浜5万 m^3 /年

ケース4：L型突堤(先端水深 6m)+養浜5万 m^3 /年



20年後の汀線変化量(2013年基準)

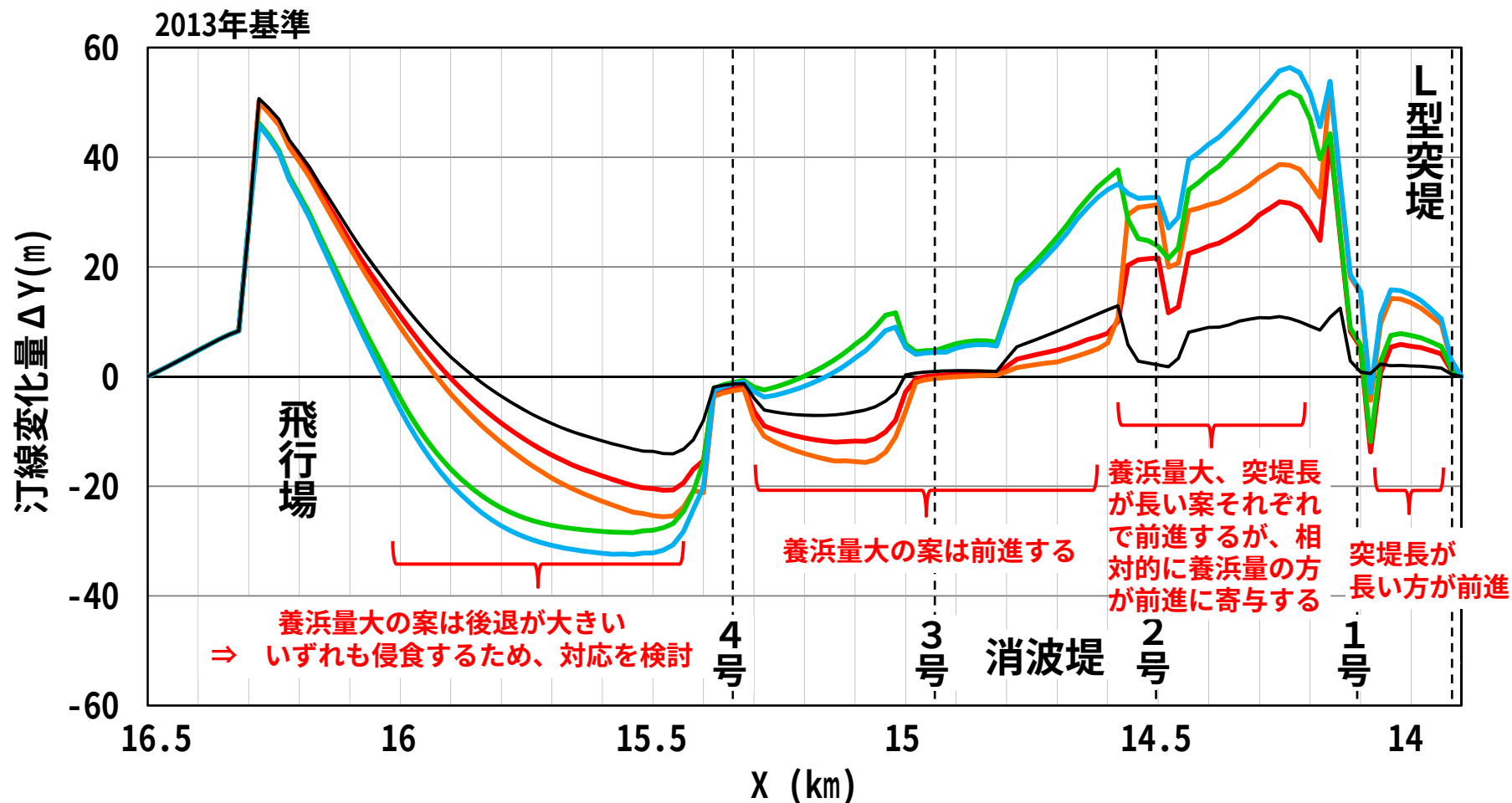
— ケース0：消波堤存置+養浜3万 m^3 /年

— ケース1：L型突堤(先端水深4m)+養浜3万 m^3 /年

— ケース2：L型突堤(先端水深6m)+養浜3万 m^3 /年

— ケース3：L型突堤(先端水深4m)+養浜5万 m^3 /年

— ケース4：L型突堤(先端水深6m)+養浜5万 m^3 /年



ケース	突堤 先端 水深	サンド リサイクル 養浜量	シミュレーション結果 (20年後)			
			砂浜幅			汀線形状 1号～3号堤間について
			L型突堤～1号堤間	1号～2号堤間	2号～3号堤間	
0	-	3万 m ³ /年	概ね現在の浜幅を維持 必要浜幅を割る	現在の浜幅から最大約10m増える 必要浜幅を割る	現在の浜幅から最大約10m増える 必要浜幅を満足	現状と同じ凹凸型の汀線 (1-2号間はやや改善)
1	4m	3万 m ³ /年	ケース0より浜幅が最大約5m増える 必要浜幅をわずかに割る	ケース0より浜幅が最大約20m増える 必要浜幅を割る	ケース0より浜幅が最大約5m減る 必要浜幅を満足	1号～2号の前進に伴い、凹凸は現状より緩和される
2	6m		ケース0より浜幅が最大約10m増える 必要浜幅とほぼ等しい	ケース1に比べて突堤部の汀線前進が顕著 ケース0より浜幅が最大約30m増える 必要浜幅を割る	最ケース0より浜幅が最大約5m減る 必要浜幅を満足	突堤部のみの前進が顕著であるため、ケース1に比べて凹凸は大きくなる
3	4m	5万 m ³ /年	ケース0より浜幅が最大約5m増える 必要浜幅をわずかに割る	ケース1に比べて、汀線がより前進 ケース0より浜幅が最大約40m増える 必要浜幅にほぼ等しく、侵食前の浜幅に近づく	ケース0より浜幅が最大約20m増える 必要浜幅を十分満足 し、侵食前の浜幅に近づく	ケース1より2号周辺が前進するため、全体の凹凸が最もなめらかとなる
4	6m		ケース0より浜幅が最大約15m増える 必要浜幅を満足	ケース0より浜幅が最大約45m増える 必要浜幅を満足 し、ケース3よりも侵食前の浜幅に近づく	ケース0より浜幅が最大約20m増える 必要浜幅を十分満足 し、侵食前の浜幅に近づく	突堤部が前進するため、ケース3よりは全体の凹凸は大きくなる



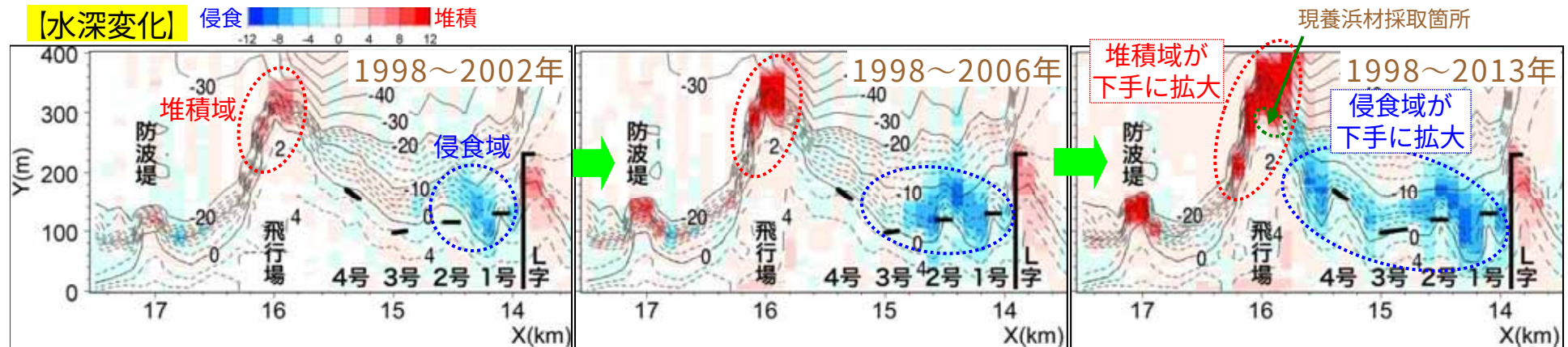
結果が良好であったケース4(突堤先端水深6m、養浜量5万m³/年)について、4号堤下手の侵食に対する対応策の検討を実施

4号消波堤下手の侵食対応

31

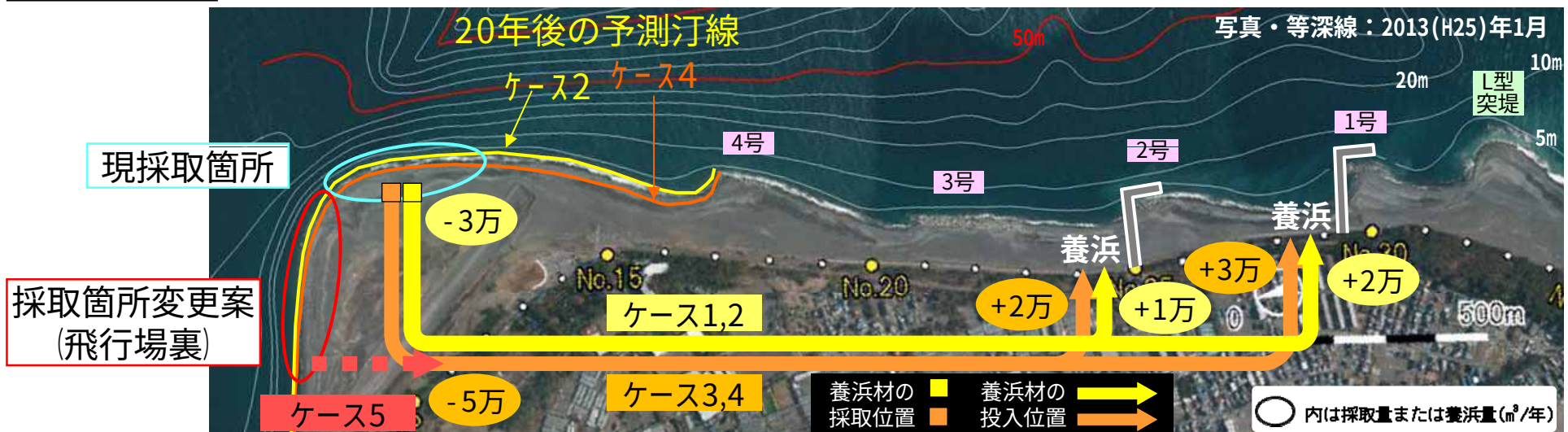
4号消波堤下手は、上手から供給される漂砂が減少傾向にあり侵食が進行している

- 養浜材採取量の増加による侵食の拡大が予想されている
- 現在の養浜材採取箇所から下手側に向かって堆積域の拡大が確認されている



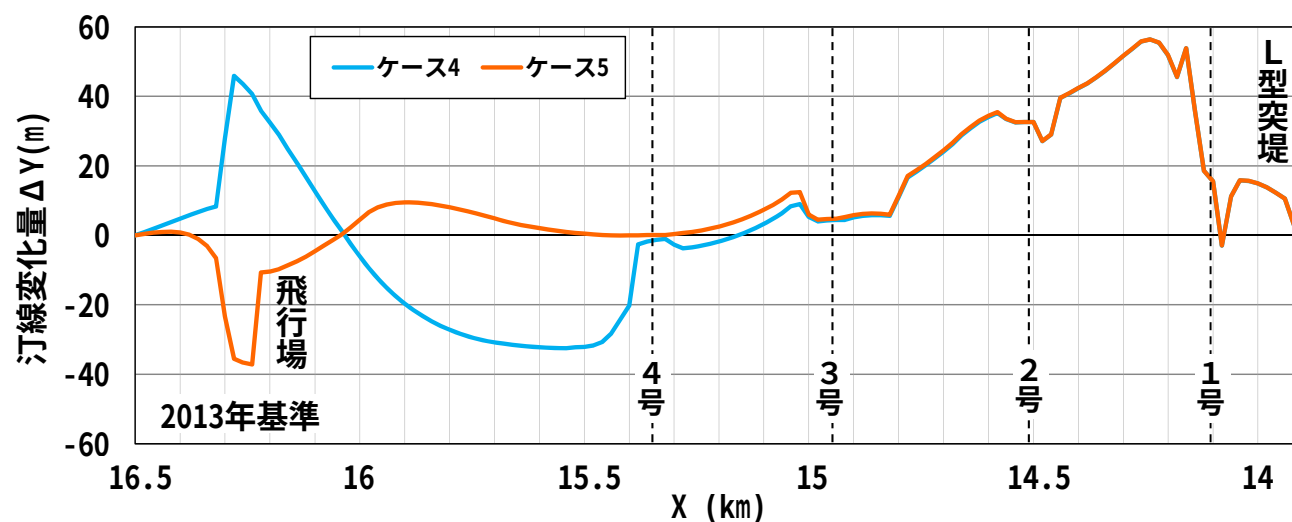
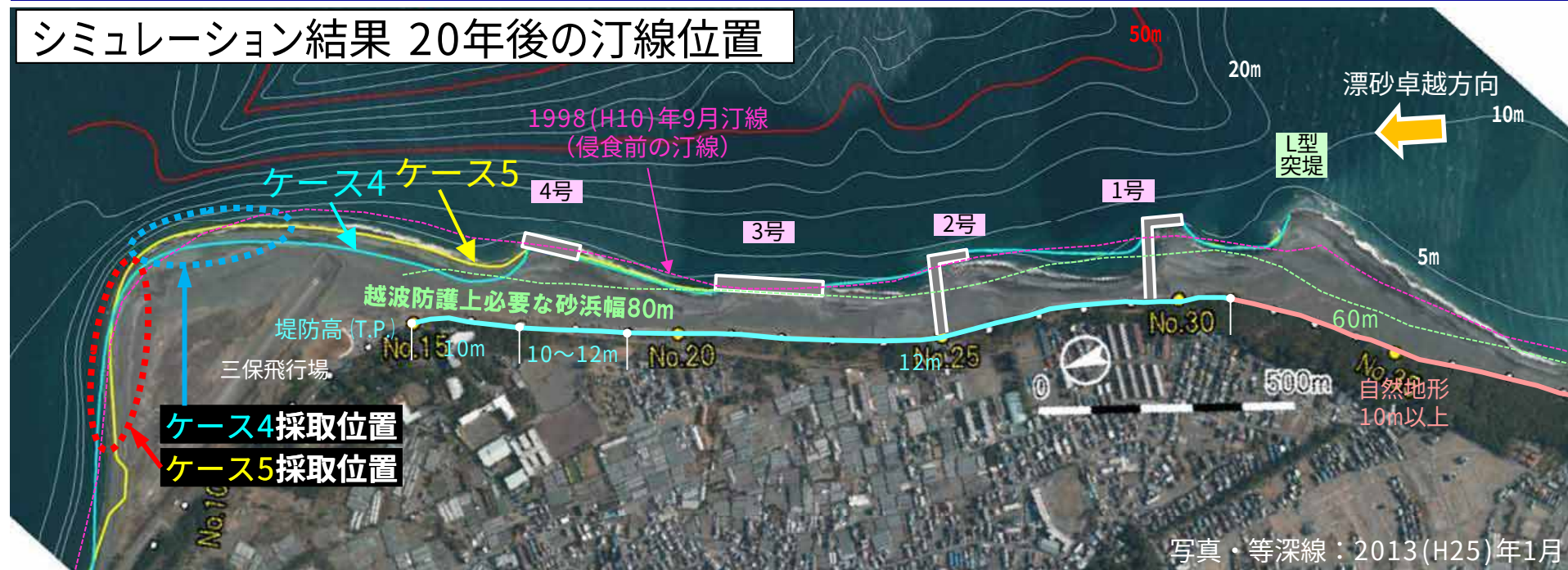
養浜材採取増量による4号下手の侵食への対応として、ケース4(L型突堤(先端水深6m) + 養浜5万 $\text{m}^3/\text{年}$)について、養浜材採取箇所を下手側の堆積拡大域側に変更して検証(ケース5)

平面イメージ



詳細検討ケース 5：L型突堤(先端水深6m)+養浜5万m³/年(砂採取位置変更) 32

シミュレーション結果 20年後の汀線位置



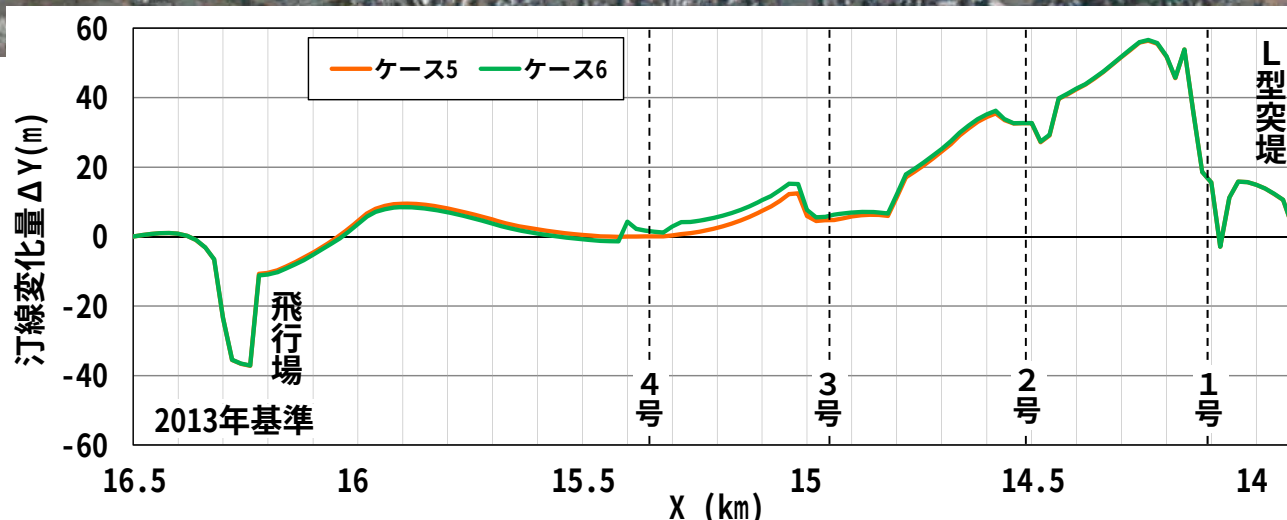
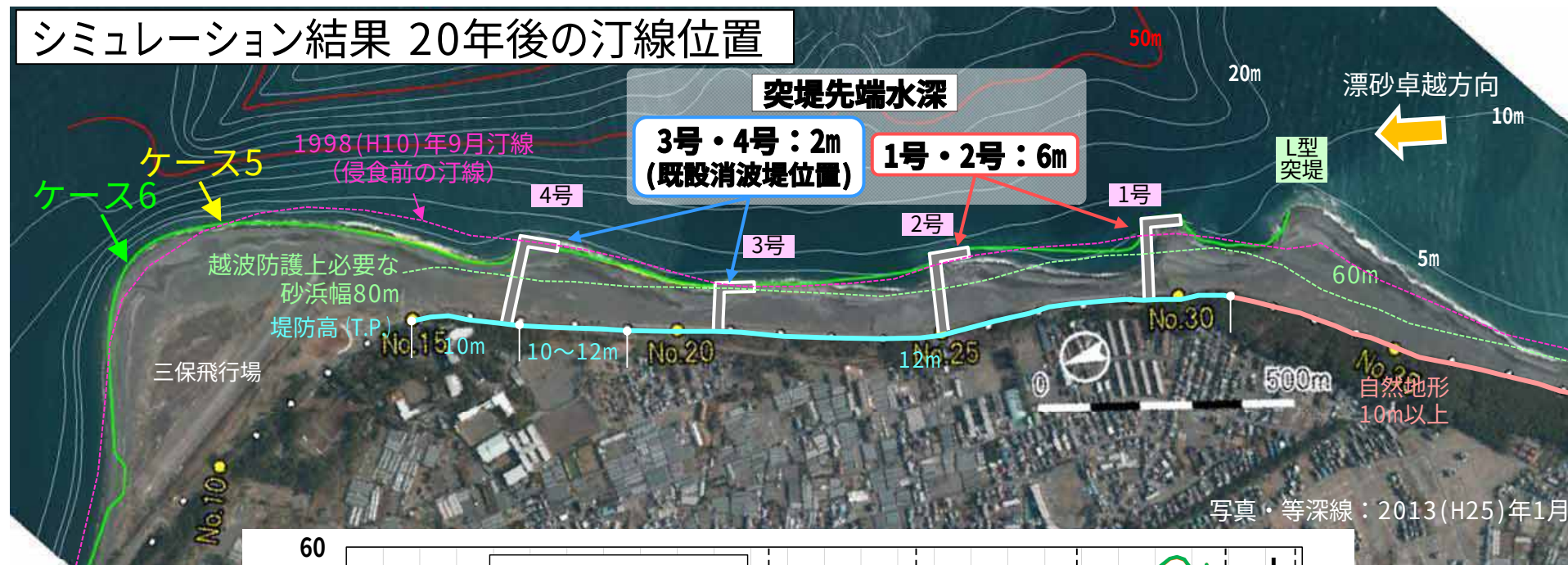
養浜材採取箇所の変更により、4号下手の侵食がほぼ解消され汀線の現状維持が可能

(中期対策) 詳細検討ケース 6 : 1～4号堤すべてを L型突堤に置き換え

33

中期対策への適用性を確認するため、短期対策における防護面での最適案(1号、2号消波堤をL型突堤に置き換え, ケース5)をベースに、3号、4号消波堤をL型突堤に置き換えた場合の検証を実施

シミュレーション結果 20年後の汀線位置



1号～4号堤すべてをL型突堤に置き換えても、4号堤下手の汀線の現状維持が可能

※現況写真:P.15









※現況写真:P.19



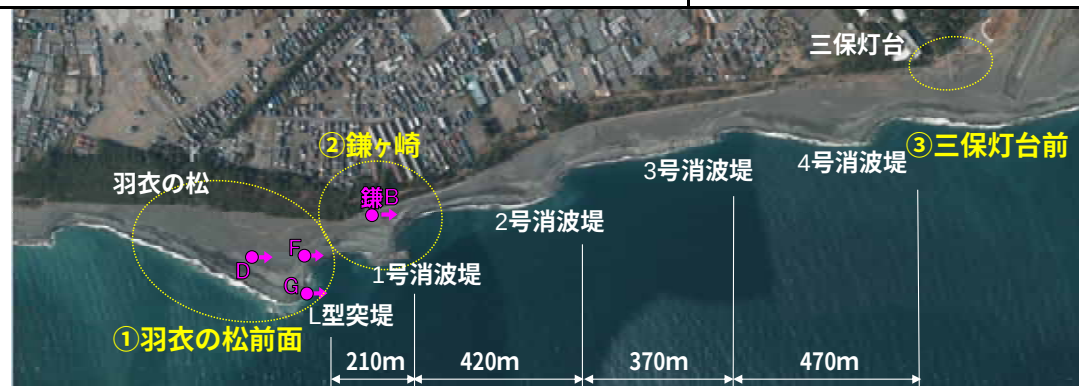






			ケース1	ケース2	ケース3	ケース4
養浜量			3万m ³ /年			5万m ³ /年
先端水深			T.P.- 4m	T.P.- 6m	T.P.- 4m	T.P.- 6m
20年後	構造物	羽衣D	縦堤は堆砂により視認されず、横堤の一部のみが視認			
		羽衣F	縦堤は堆砂により視認されず、横堤の一部のみが視認			
		羽衣G	縦堤は堆砂により視認されないが、横堤は明瞭に視認			
		鎌B	横堤の一部のみが視認			
	汀線形状	羽衣D	L型～2号間の汀線はほぼ直線状			
		羽衣F	L型～2号間の汀線はゆるやかな弧状			
		羽衣G	—	—	—	—
		鎌B	3号下手の湾入が視認	3号下手の湾入が視認	1号～3号間の汀線はゆるやかな弧状	1号～3号間の汀線はゆるやかな弧状
設置直後	構造物	羽衣D				
		羽衣F	水平線の眺望は改善 新たな構造物が明瞭に視認		水平線の眺望は改善 新たな構造物が明瞭に視認	
		羽衣G	新たな構造物が明瞭に視認		新たな構造物が明瞭に視認	
		鎌B				
総合評価			施設に近い視点場からは横堤の一部が明瞭に視認されるが、砂の堆積により全体的な視認性と汀線形状は改善されるが、鎌ヶ崎からの2～3号間の汀線形状が3、4に比べ改善されない（△）			施設に近い視点場からは横堤の一部が明瞭に視認されるが、砂の堆積により全体的な視認性と汀線形状は改善される（○）

鎌B : モンタージュを示した地点



	突堤 先端 水深	サント リサイクル 養浜量	防護			景観		概算コスト (既設等より試算)		
			海浜変形シミュレーション (20年後)			海浜変形 シミュレーション (20年後)	景観シミュレーション	サント リサイクル (20年間)	L型突堤	20年間 合計
			L型突堤～ 1号堤間	1号～2号堤間	2号～3号堤間	汀線形状				
0	存置 ※比較 対象	3万 m ³ /年	概ね現在の浜 幅を維持 必要浜幅を割る	現在の浜幅から最 大約10m増える 必要浜幅を割る	現在の浜幅から最 大約10m増える 必要浜幅を満足	現状と同じ凹凸型の 汀線	—	—	—	—
1	4m	3万 m ³ /年	ケース0より浜 幅が最大約5m 増える 必要浜幅をわず かに割る △	ケース0より浜幅が 最大約20m増える 必要浜幅を割る ×	ケース0より浜幅が 最大約5m減る 必要浜幅を満足 ○	1号～2号の前進に伴 い、凹凸は現状より緩 和される	水平線の眺望は改善 堆砂により縦堤視認されず、 横堤の一部が視認 汀線は、L型～1号間の凹凸 が目立たないが、2～3号間 の汀線形状がケース3、4に比 べ改善されない △	9億円 3万m ³ ×20年 ×1500円/m ³	10億円 (5億/基)	19億円
2	6m		ケース0より浜 幅が最大約 10m増える 必要浜幅とほぼ 等しい ○	ケース1に比べて突 堤部の汀線前進が 顕著 ケース0より浜幅が 最大約30m増える 必要浜幅を割る ×	最ケース0より浜幅 が最大約5m減る 必要浜幅を満足 ○	突堤部のみ前進が 顕著であるため、ケ ース1に比べて凹凸は 大きくなる	水平線の眺望は改善 堆砂により縦堤視認されず、 横堤の一部が視認 汀線は、L型～1号間の凹凸 が目立たないが、2～3号間 の汀線形状が3、4に比べ改 善されない △		13億円 (6.3億/基)	22億円
3	4m	5万 m ³ /年	ケース0より浜 幅が最大約5m 増える 必要浜幅をわず かに割る △	ケース1に比べて、 汀線がより前進 ケース0より浜幅が 最大約40m増える 必要浜幅にほぼ等 しく、侵食前の浜幅 に近づく ○	ケース0より浜幅が 最大約20m増える 必要浜幅を十分満 足し、侵食前の浜 幅に近づく ◎	ケース1より2号周辺 が前進するため、全 体の凹凸が最もなめ らかとなる	水平線の眺望は改善 堆砂により縦堤視認されず、 横堤の一部が視認 汀線は、L型～1号間の凹凸 が目立たない 2～3号間の凹凸は改善され る ○	15億円 5万m ³ ×20年 ×1500円/m ³	10億円 (5億/基)	25億円
4	6m		ケース0より浜 幅が最大約 15m増える 必要浜幅を満 足 ○	ケース0より浜幅が 最大約45m増える 必要浜幅を満足し、 ケース3よりも侵食 前の浜幅に近づく ○	ケース0より浜幅が 最大約20m増える 必要浜幅を十分満 足し、侵食前の浜 幅に近づく ◎	突堤部が前進するた め、ケース3よりは全 体の凹凸は大きくなる	水平線の眺望は改善 堆砂により縦堤視認されず、 横堤の一部が視認 汀線は、L型～1号間の凹凸 が目立たない 2～3号間の凹凸は改善され る ○		13億円 (6.3億/基)	28億円

※第1回委員会では海浜変形シミュレーションのみ提示

全般

- シミュレーションは、**現在の養浜、土砂供給**が前提になっており、これを維持することが絶対条件である。
- 汀線は安定状態に近づいており、これを大きく変動させる工法はリスクを伴う。

サンドリサイクル

- 飛行場付近からの**サンドリサイクルをもっと増やせるのではないか。**

新型離岸堤

- 新型離岸堤は**景観上のぞましかどうか議論の余地**がある。

人工リーフ

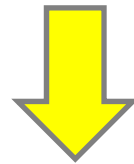
- 人工リーフは施設規模を大きくすることにより、汀線前進も期待できるが、**付近の漁業利用などを考えると現実的**ではない。

L型突堤

- L型突堤は現在の危険箇所の防護が期待でき、これまでの**実績を考慮しても妥当**な対策である。
- **1号、2号消波堤のみをL型突堤に**置き換え、3号、4号消波堤は残してはどうか。

工法案に関して

- L型突堤は波の来る方向に向かって正面を向いておらず、また背後に堆積した土砂の働きにより、**変形しても壊れにくく粘り強い構造**と言える。
- 突堤は沈下しにくいですが、急激に侵食が進行すれば沈下するため、**養浜を組み合わせるべきである**。
- **養浜量を5万m³/年に増やし、構造物は現消波堤よりも低くした景観に溶け込むような形にするという案に賛成**である。
- L型突堤案に賛成だが、あくまで**ベースをL型突堤としただけ**であり、**より掘り下げた検討が必要**である。
- 短期対策として1、2号堤を改良するとしているが、土砂の問題は不確実性が高いため、**まず1号堤について改良し、その様子を見た上で2号堤の改良に取り掛かった方がよい**。



結論

基本方針

L型突堤案を基本に、養浜増量を組み合わせる

養浜に関して

【養浜量】

- 養浜も一気に大量に実施するのは無理なため、養浜量の増量についても、**まず1号堤を改良して養浜を3万m³/年実施し、足りない場合は養浜量を増やす**というように、**はじめから5万m³/年に決めておく必要はなく、様子を見ながら進めていくべきである**
- 計算は不確実性が高く、**台風による侵食もあるため養浜は5万m³/年を基本としておいた方が安心である。**

【養浜材の確保】

- 総合土砂管理計画に位置付けられた、安倍川の年間20万m³の浚渫土砂（今後10年間）を有効活用できないか？
- 養浜材は外（飛行場前面以外）から持ってくる方がよい。養浜量を5万m³/年とする場合、増える分の2万m³/年は自身の身を削る飛行場前面での採取ではなく、安倍川からのサンドバイパスについても検討してほしい。

1

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。

2

砂浜が自然回復するまでの間、景観的に配慮した最低限の施設により、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) 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

海浜変形状況などのモニタリング結果を踏まえた順応的な見直しにより、常に計画の最適化に努める。

- ・ 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

文化財を構成する周辺部と一体的となって、三保松原の文化財的な価値向上に努める。

- 今回の検討は、一定条件下における効果や課題を検証し、工法の妥当性を確認したものである。
- 今後、以下の検討を経て、最適案を決定する。

□ 工法の検討

L 型 突 堤

- 基本構造 横堤・縦堤の平面形状、堤長、天端高、天端幅、法勾配など
- 構造形式の選定 本体の被覆材料の選定、基礎部の構造、根固工など
- 意匠設計 色合い、表面処理など
- 施工計画 施工順序、仮設備計画、施工手順など

養 浜

投入位置、投入量、断面形状など（初期養浜を含む）

そ の 他

補助的工法の必要性など

□ 景観改善効果の確認

上記検討結果を踏まえたフォトモンタージュの作成



最適案の決定・保全状況報告書への反映

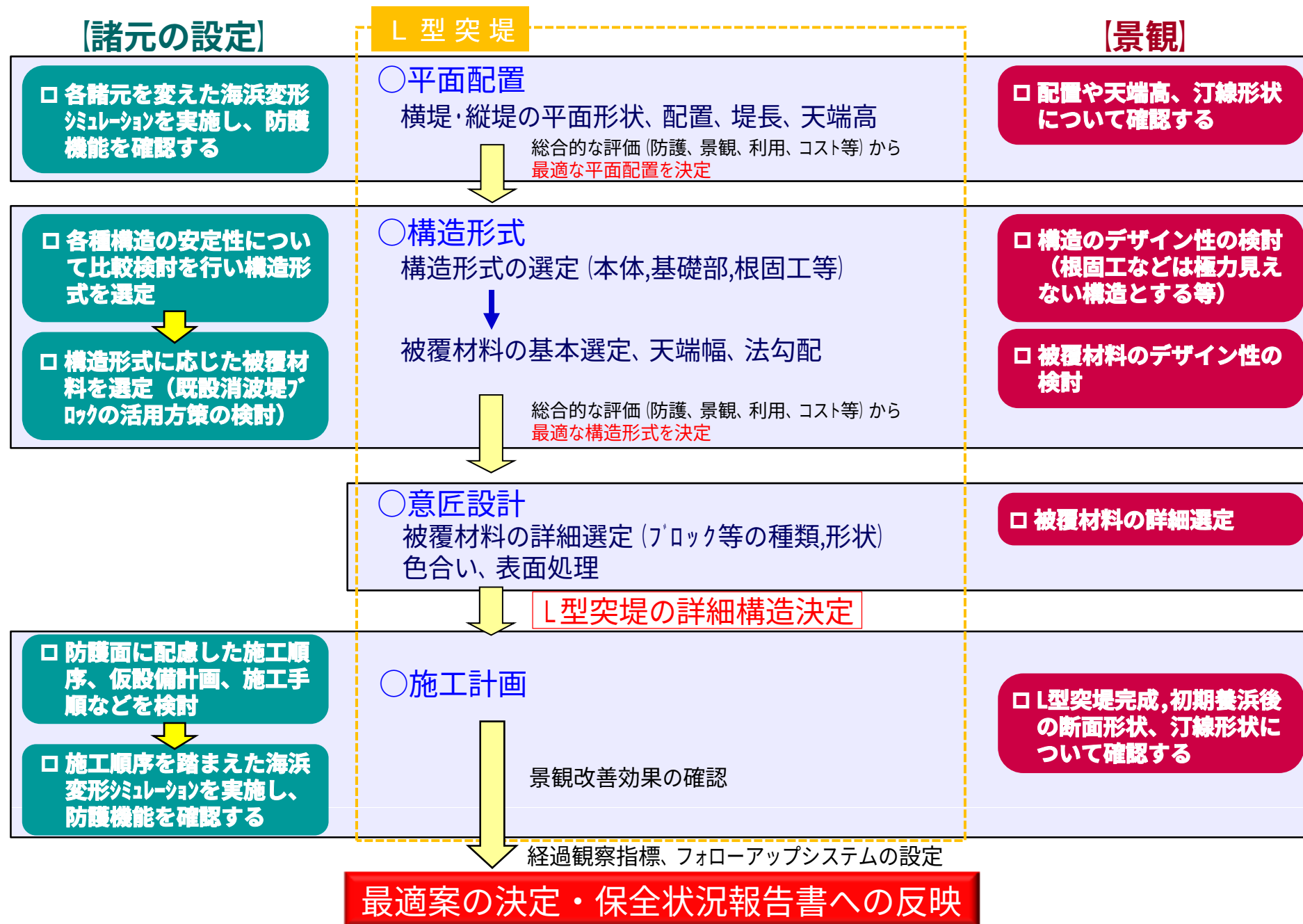
■今後の検討に関わる留意点

防護に関して

- L型突堤の下手の侵食を軽減させるために横堤を逆側にも出すというのは有効である。海岸線に段差を作らないという景観上の配慮が必要である。
- 去年の台風の影響で沈下した消波堤もあり、すぐに消波堤の撤去は難しい。L型突堤の整備の段階で、より土砂が堆積するような工夫をしてほしい。

景観に関して

- せっかくL型突堤にしても、現L型突堤基部の根固め消波ブロックのようなものが設置されるのであれば本末転倒になる。
- 現L型突堤のブロック上の鉄筋は撤去したほうが良い（今後、消波堤をL型突堤に置き換える場合も同様である）
- 景観を検討する際は構造物のテクスチャーを含めた検討が必要である。
- 施設は、施工しやすいかだけではなく、デザイン性も加味して決めてほしい。
- 出来合いのブロックではなく、新たに「三保松原型」のようなものを開発する必要があると思う。



■対策全般に関わる意見

土砂管理 (将来像)

- ・ 文化遺産であるため、安倍川から土砂が大量に流れてきて、現在の景観が作られているということをきちんと認識する必要がある。
- ・ 離岸堤により、清水海岸への土砂が流れにくくなっていることは確かであるが、安倍川総合土砂管理計画の取り組みが上手くいっており、土砂は海岸へ供給されている。

保全状況報告書への対応

- ・ 保全状況報告書等への記載を考え、漂砂の動きを分かりやすく説明をした方がよい(模式図などを用いて)。
- ・ 保全報告書の裏付けとして、工学的なシミュレーションと本会議のような検討の場は大変重要である。
- ・ シミュレーションに対するフォローアップの方法、経過観察指標をどう定めるのかが重要である。

■三保松原全体（海浜部以外）にかかるもの

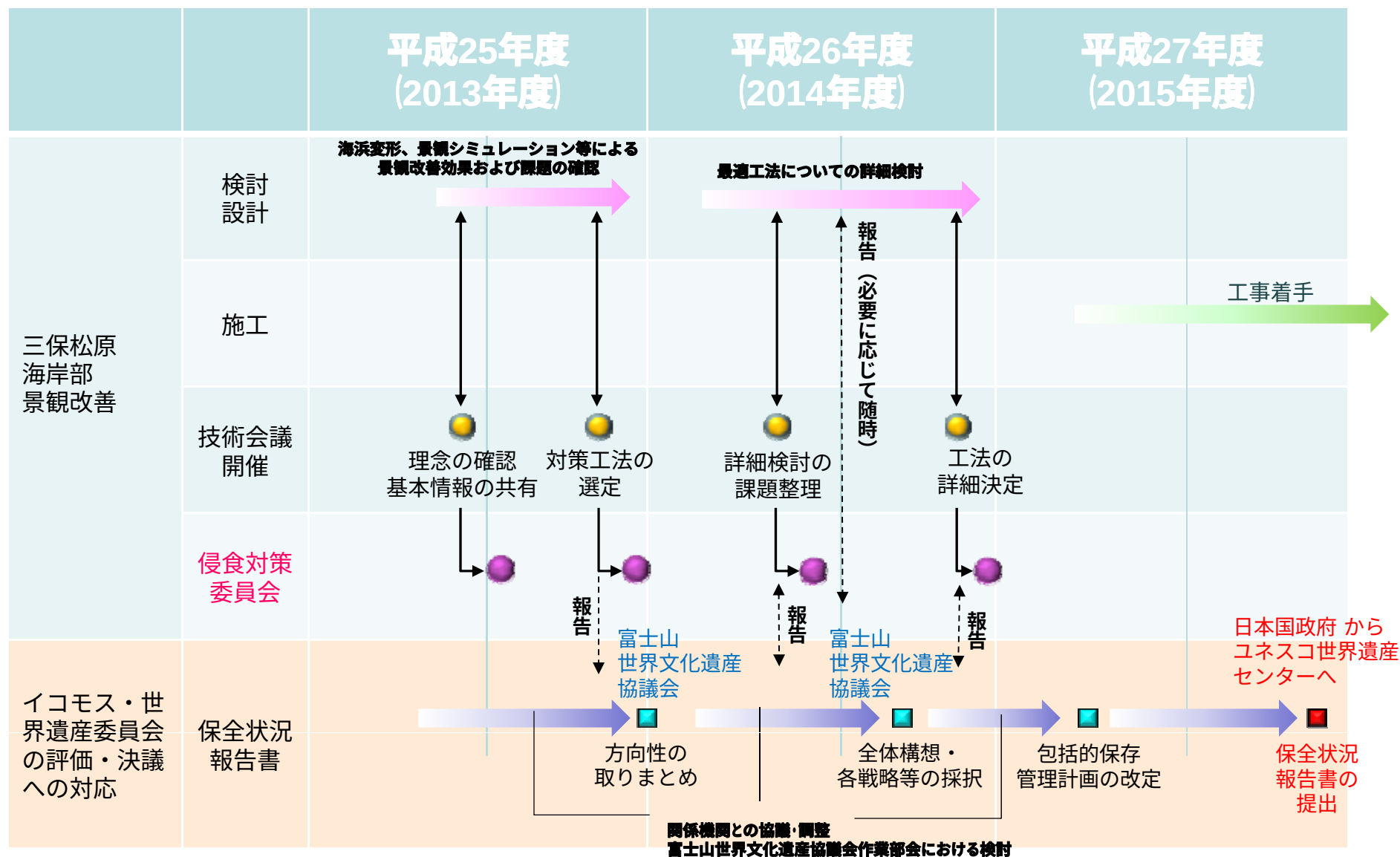
松林の保全

- ・ 松原が枯れれば構成資産も取り消されてしまうのではないかと。世界文化遺産の構成資産として選ばれた松原を守っていくことが必要ではないか。
- ・ 細かい砂分が渚線から陸側へ南風で吹き上げられて砂丘が形成されているが、現在は砂の動きがほとんど無く、土壌が固定化されているために松が弱っているのではないかと。
- ・ 養浜も松林に配慮したような置き方があるのではないかと。

名勝地全体

- ・ 清水海岸侵食対策委員会において、地元の賛同を得られたうえで、市でも今回の方針を盛り込んだ“三保松原保全活用計画”を作っていきたい。
- ・ “青松”部分についても色々な場で検討を進め、この会議に報告してもらいたい。

海岸部の景観改善に係る検討状況については、富士山世界文化遺産協議会と随時連携を取り、平成28年2月の保全状況報告書の提出に反映する。



(2) 清水海岸の現状と対応

① 昨年の台風状況 (台風18号,26号)

9月の台風18号時、10月の26号時にそれぞれ**既往6位**、**既往2位**の波高を観測
(久能観測所：H12観測開始以降の14年間)

■久能観測所の波高上位10波(2000(H12)年～2013(H25)年)

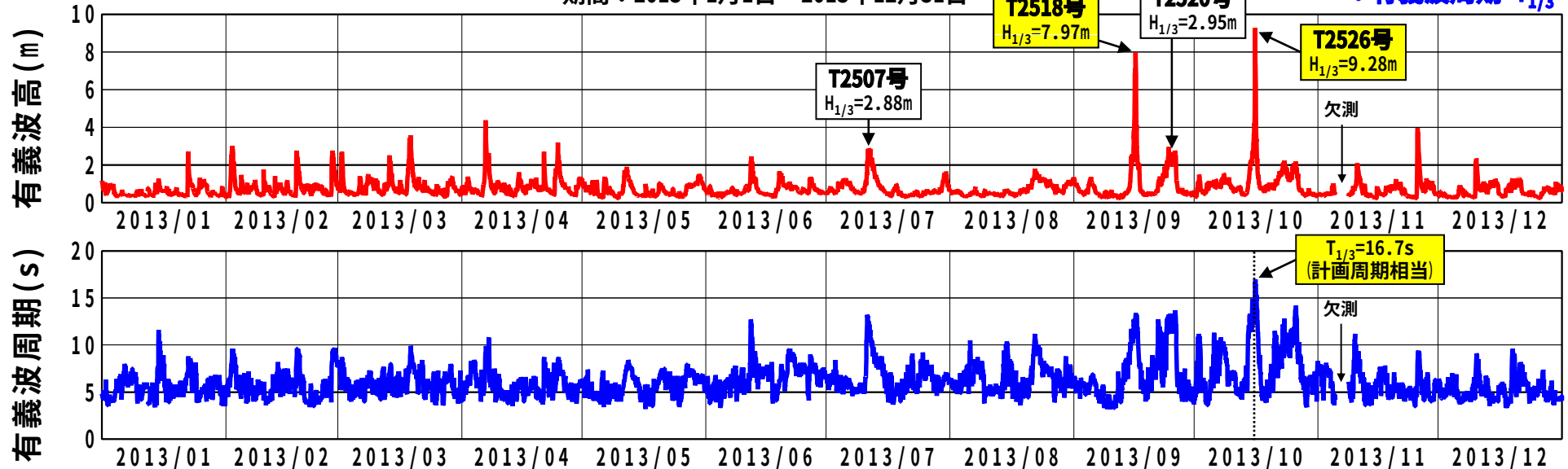
順位	気象要因	有義波高(m)	有義波周期(s)	最大値観測時刻
1位	2011年台風15号	10.11	12.4	2011/9/21 15時30分
2位	2013年台風26号	9.28	16.7	2013/10/16 7時
3位	2012年台風17号	8.40	13.7	2012/9/30 22時
4位	2002年台風21号	8.37	16.4	2002/10/1 20時
5位	2009年台風18号	8.13	13.7	2009/10/8 7時
6位	2013年台風18号	7.97	13.1	2013/9/16 9時
7位	2012年台風4号	7.67	13.5	2012/6/19 24時
8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



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

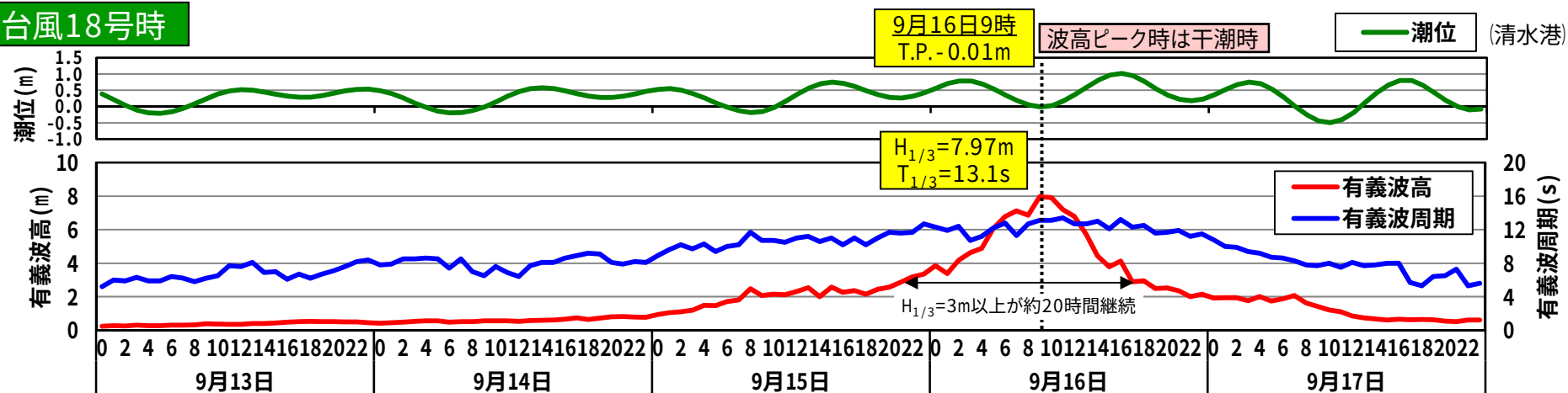
■久能観測所波浪データ (毎正時)

期間：2013年1月1日～2013年12月31日

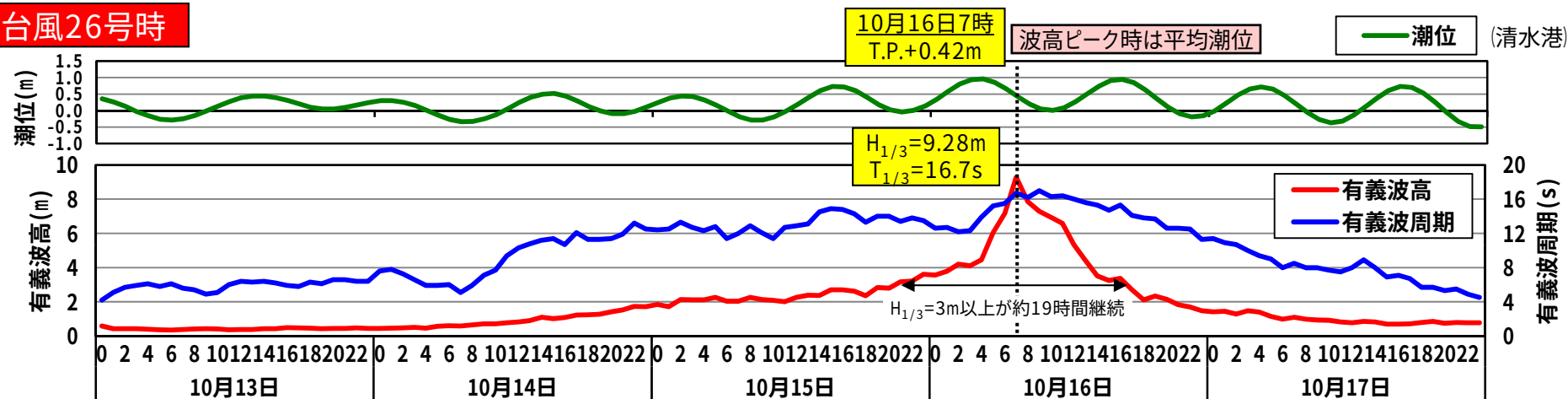


台風18号時は干潮時、26号時は平均潮位時に波高がピークであった

台風18号時



台風26号時



■ 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	安倍川出水量	その他	石廊崎波浪
台風18号	7.97m, 13.1s	10～20年 確率波相当	S	安倍川出水量(手越)ピーク流量2,121 m^3/s ※ ※近10年で4位(H23T15号時3,501 m^3/s , H24T4号時2,474 m^3/s に比べると少ない)	・久能で観測開始から波高上位6位 ・有義波高3m以上が約20時間継続	ピーク時波高 $H_{1/3}$: 9.8m
台風26号	9.28m, 16.7s (計画周期17s相当)	5～10年 確率波相当	S	安倍川出水量(手越)流量1,000 m^3/s 以下	・久能で観測開始から波高上位2位 ・有義波高3m以上が約19時間継続 ・最大周期は計画波浪(50年確率波)相当	ピーク時波高 $H_{1/3}$: 8.6m

台風26号時は砂浜が狭い消波堤間などで越波が生じた

台風26号時

1～2号消波堤間



消波堤区間の背後は松原に加えて住宅地が迫るため、越波防護の必要性が極めて高い



台風による被災の状況

58

台風26号の高波により、1号ヘッドランド、1号,2号,4号消波堤のブロックの沈下、破損・散乱が生じた

4号消波堤被災後



写真：2013(H25)年12月撮影

1号ヘッドランド



1号ヘッドランド被災後



1号ヘッドランドの被災と復旧方針

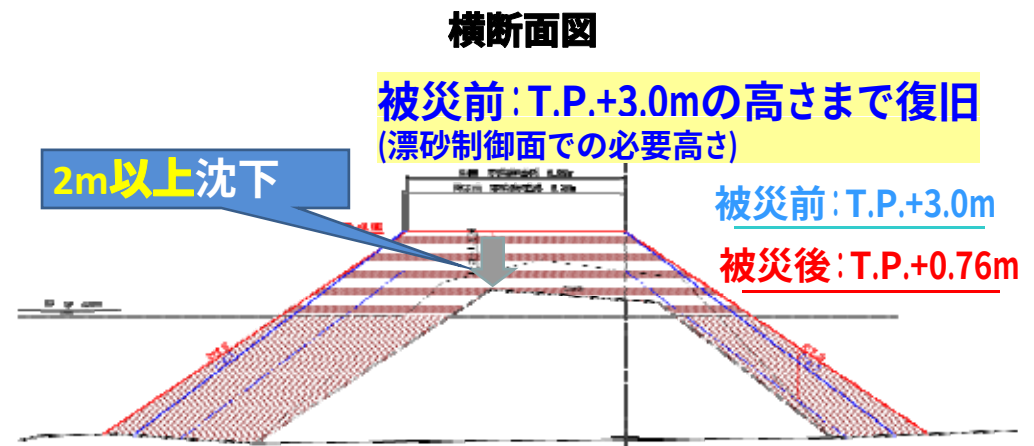
59

羽衣の松

- ・ 1号ヘッドランドは著しいブロックの沈下（天端高が2m以上下がる）や破損・散乱が生じた
- ・ 漂砂制御機能が低下しているため、現形式による復旧を早期に実施する（台風期前の機能復旧を目指す）



- ・ 復旧高さは計画高T.P.+3.0mまで復旧する
- ・ 1号ヘッドランド上手開口部で越波が生じているため、今後も1号ヘッドランド周辺に養浜を実施し、海浜の安定化を図る



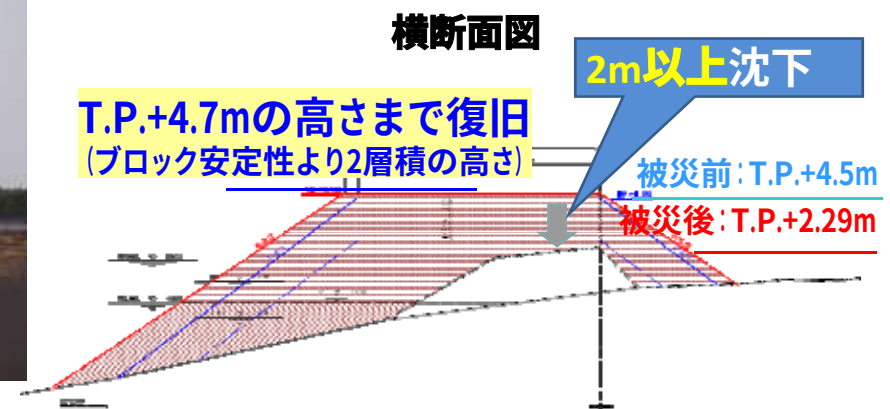
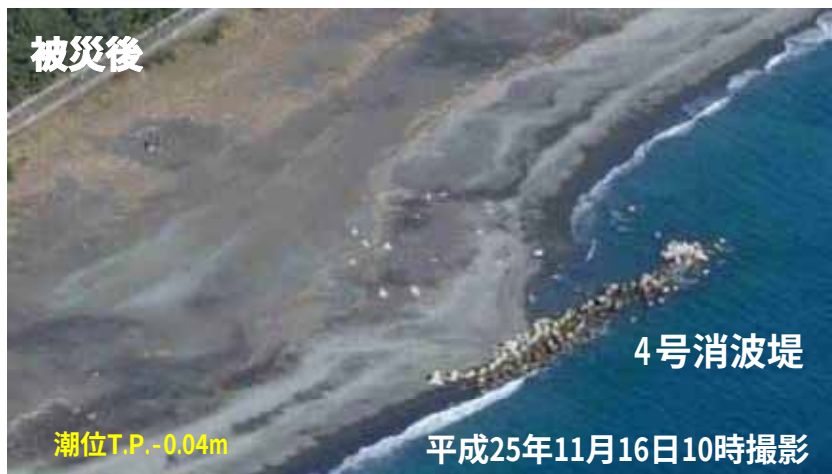
4号消波堤の被災と復旧方針

60

- ・4号消波堤は著しいブロックの沈下（天端高が2m以上下がる）や破損・散乱が生じた
- ・漂砂制御機能が低下しているため、現形式による復旧を早期に実施する（台風期前の機能復旧を目指す）



- ・ブロックの飛散が生じていることから、ブロック重量を40t→50tにアップ
- ・ブロックの安定性を考慮した2層積みによる復旧を実施。復旧高さT.P.+4.7m（H8当初より0.4m低く設定）
- ・ブロックは明度を落とすなど景観的な配慮を行う



台風26号後の状況変化 (1号,2号消波堤)

61

- ・ 景観改善に優先的に取り組む1号,2号消波堤も**ブロックの沈下**（天端高が1m以上下がる）や**破損・散乱**が生じた



○1号消波堤 （ブロック重量：40 t）



台風前

【天端高】
T.P.+3m~4.5m

平成25年8月28日

○2号消波堤 （ブロック重量：50 t）



台風前

【天端高】
T.P.+3m~4.5m

平成25年8月28日



台風後

【天端高】
T.P.+1.5~3.5m

平成25年10月24日



台風後

【天端高】
T.P.+2~2.5m

平成25年10月24日

② モニタリング結果報告

以下の目的でモニタリングを実施し、必要に応じて対策方法を改善する。
・台風18号, 26号の影響と年変化を把握するため、深浅測量を平成25年9月, 11月に実施。

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	主なモニタリング手法
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				定点写真観測 (定期、高波来襲後)
	・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 ・サンドリサイクルの効果	・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、サンドホディの進行)	深浅測量(定期) 深浅測量(高波来襲後)



年度 月		H24年度			H25年度											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
台風,低気圧等※										T18号	T26号					
養浜																
モニタリング	深浅測量															
	定点写真観測															

※波高6m以上の気象要因のみを記載

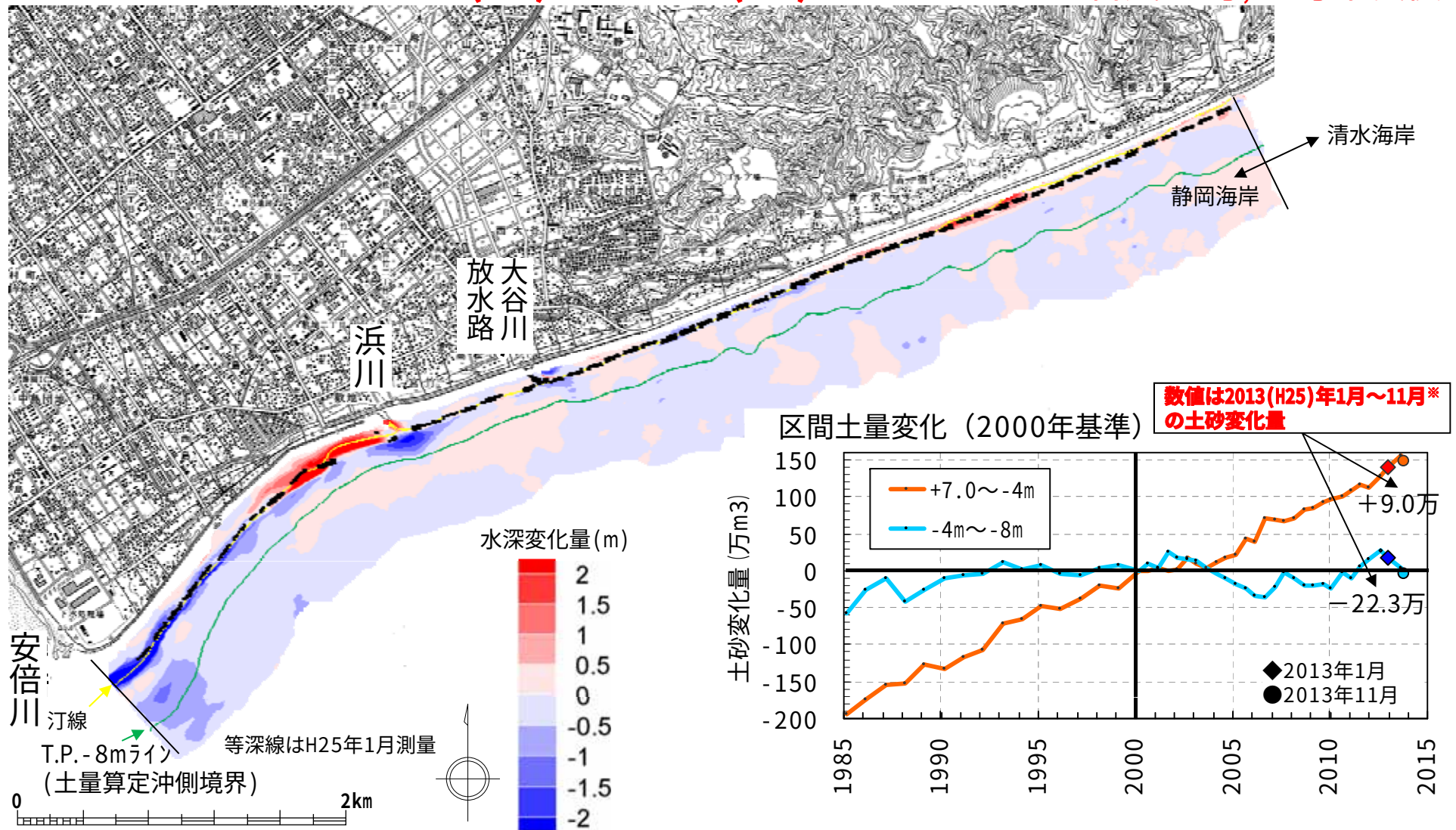
約1年

・台風18号、26号の影響把握
・1年間の変化

■平成25年台風18号,26号来襲前後の変化

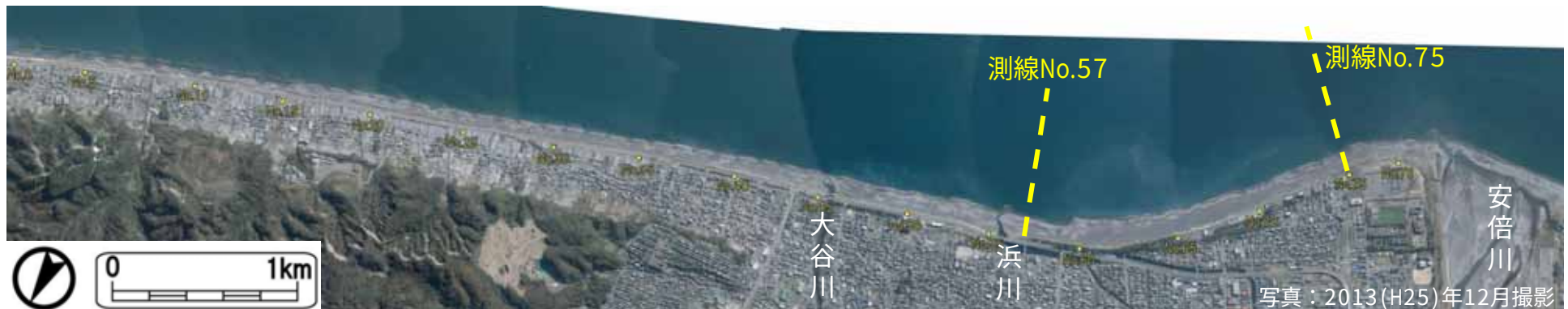
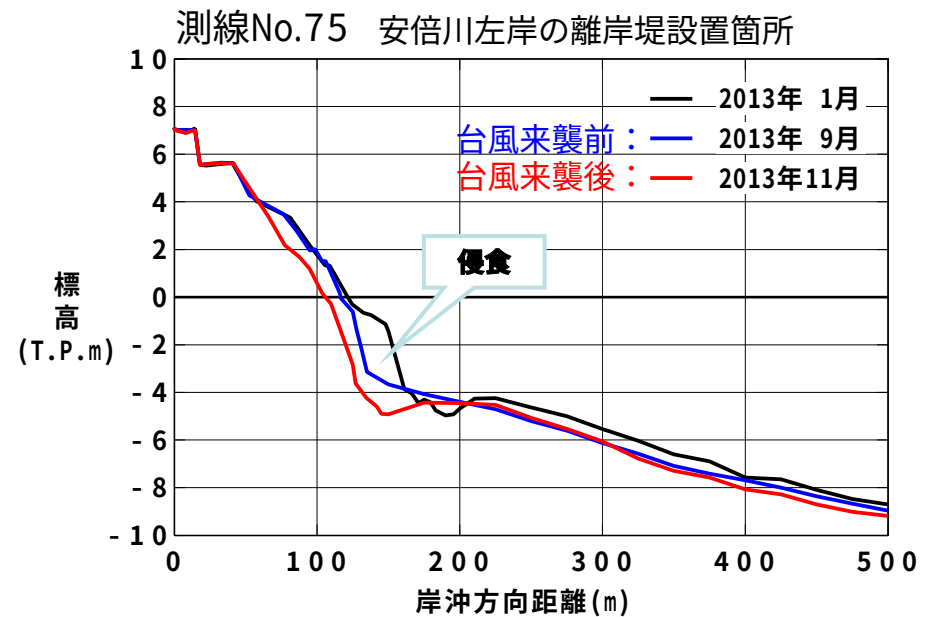
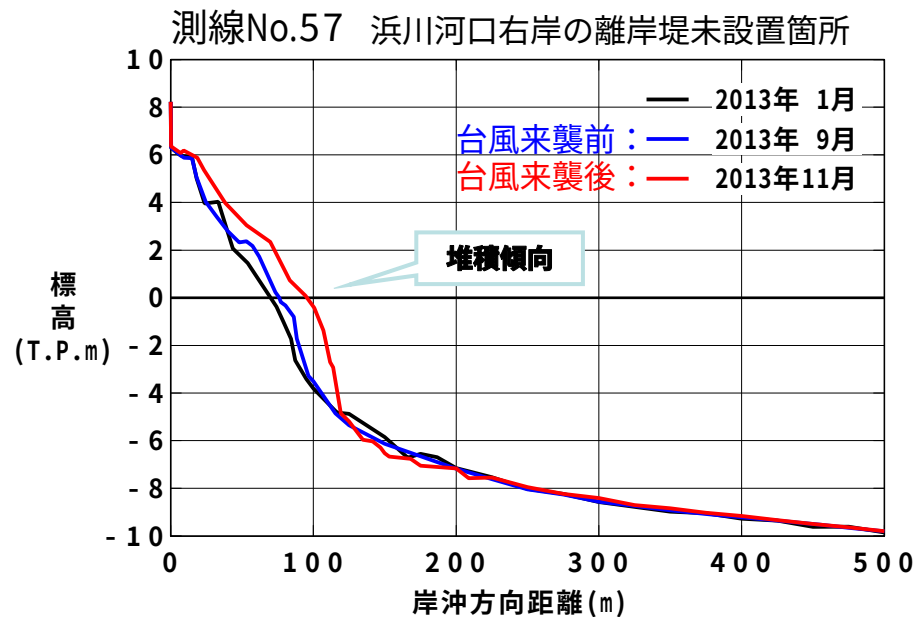
- ・昨年度堆積傾向であった安倍川河口付近の離岸堤周辺、沖側で侵食傾向(堆積した砂が流出)
- ・浜川右岸の離岸堤開口部で堆積傾向

【静岡海岸の水深変化図】 2013(H25)年1月～2013(H25)年11月※の変化 ※台風18号,26号来襲後



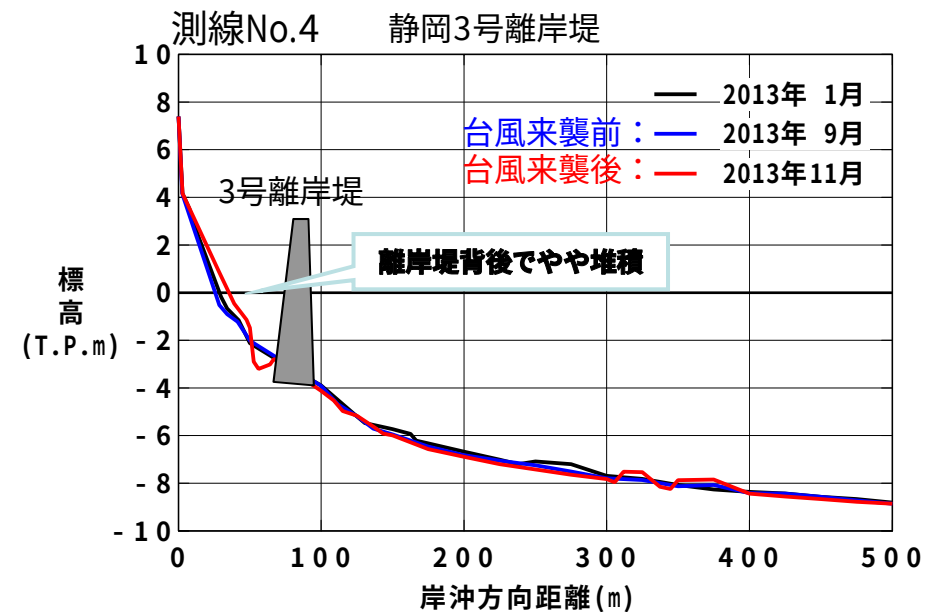
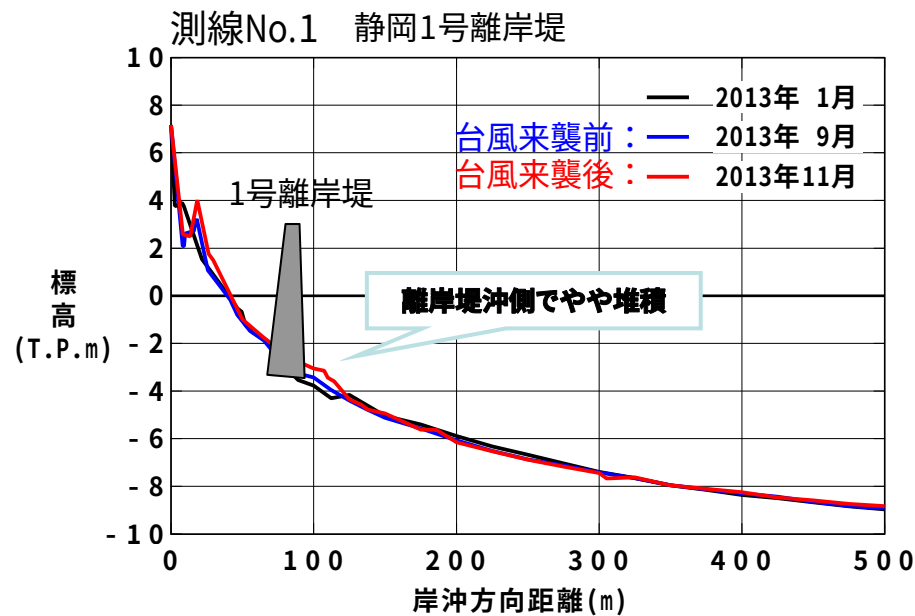
■静岡海岸 台風来襲前後の変化

- ・昨年度堆積傾向であった安倍川河口付近の離岸堤周辺、沖側で侵食傾向(堆積した砂が流出)
- ・浜川右岸の離岸堤開口部は堆積傾向



■静岡海岸（サンドボディ先端付近） 台風来襲前後の変化

- ・サンドボディ先端付近のNo.4では台風来襲後にやや堆積
- ・サンドボディ先端(No.4)より北側の变化は少ない



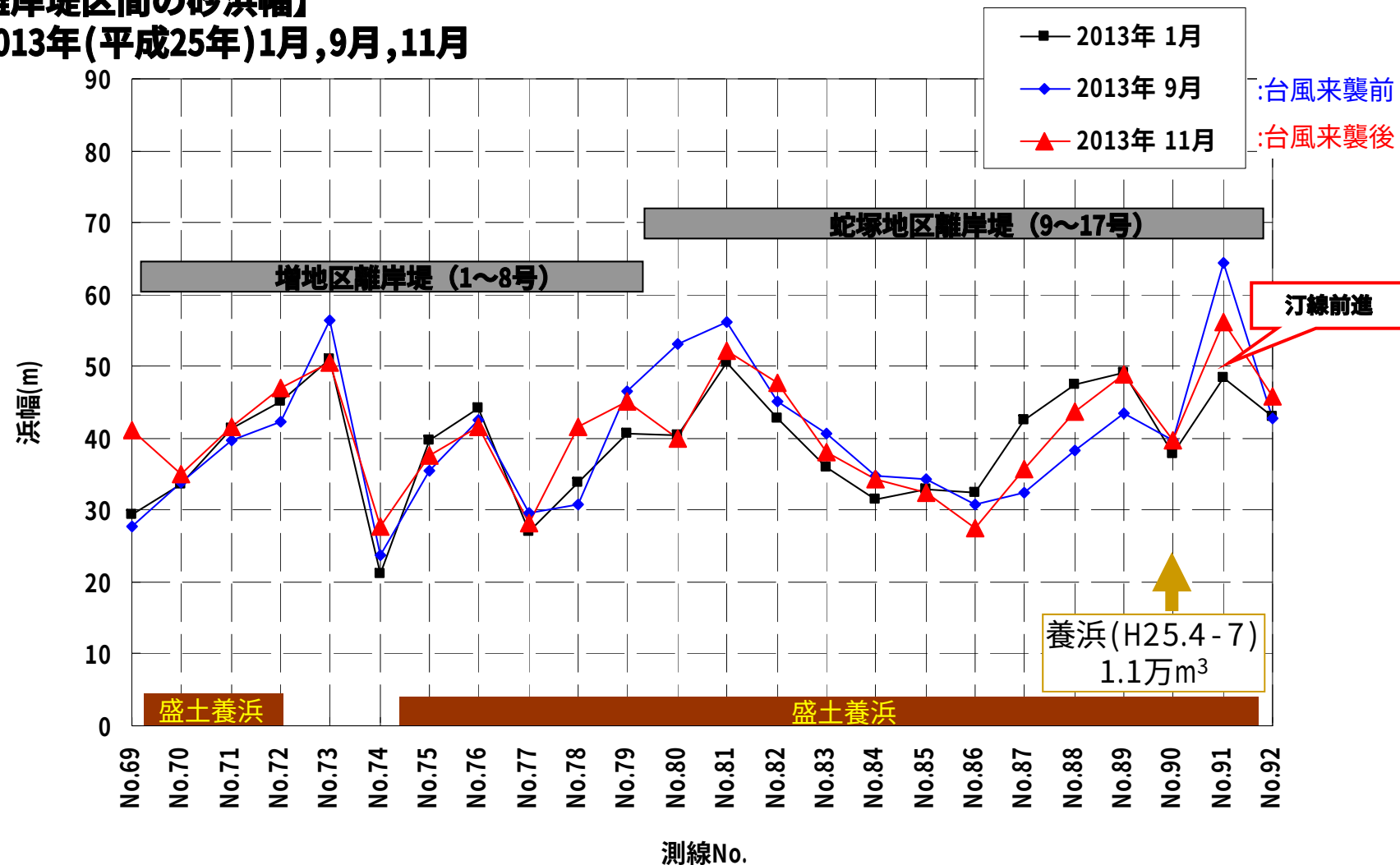
写真：2013(H25)年12月撮影

■平成25年台風18号,26号来襲前後の変化

- ・サンドボディの到達は確認できないが、養浜箇所周辺の汀線が前進
- ・局所的な侵食など、危険箇所は見られない

【離岸堤区間の砂浜幅】

2013年(平成25年)1月,9月,11月



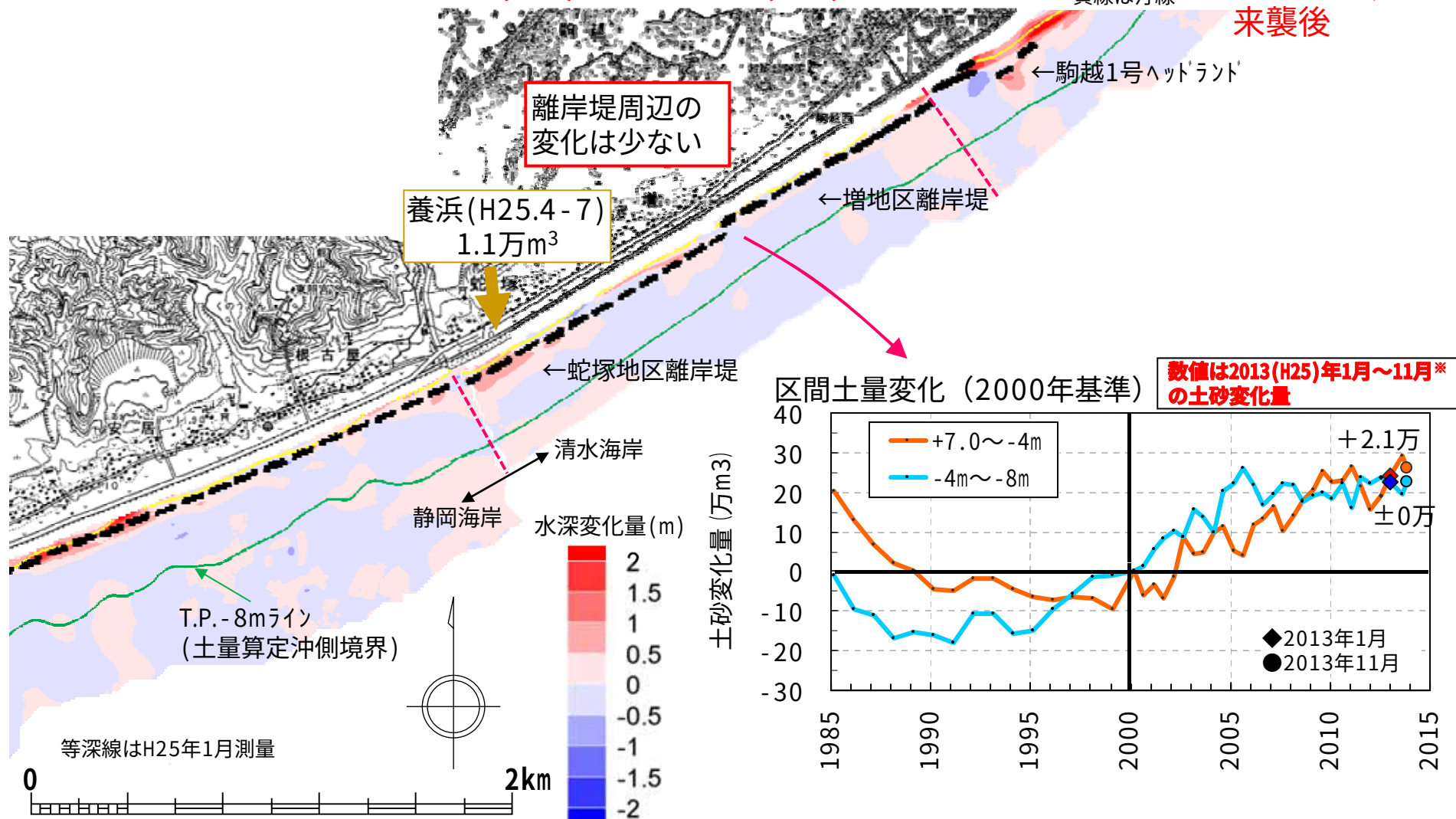
■平成25年台風18号,26号来襲前後の変化

- ・サンドボディの到達は確認できないが、養浜箇所周辺は離岸堤沖側で堆積傾向
- ・局所的な侵食・洗掘など、危険箇所は見られない

【離岸堤区間の水深変化図】 2013(H25)年1月～2013(H25)年11月※の変化

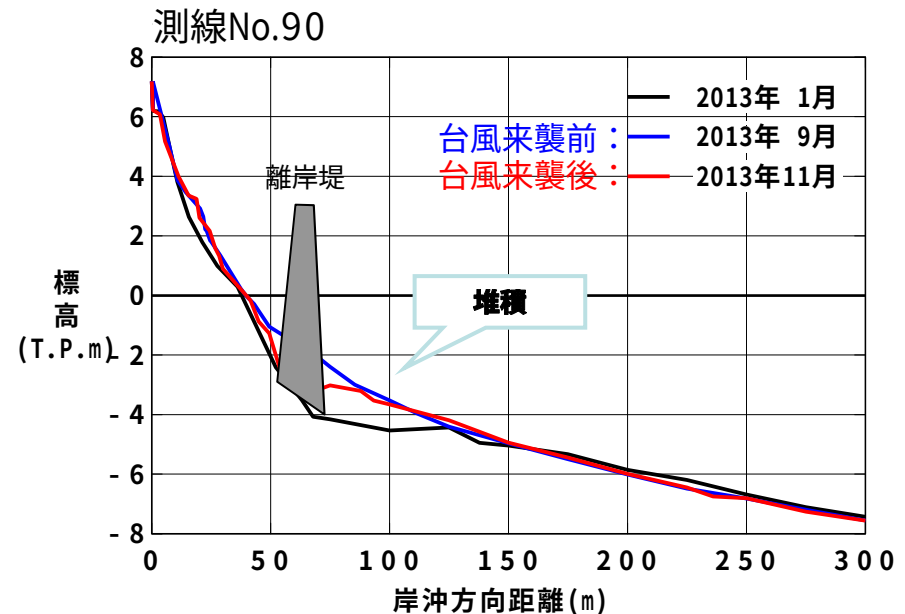
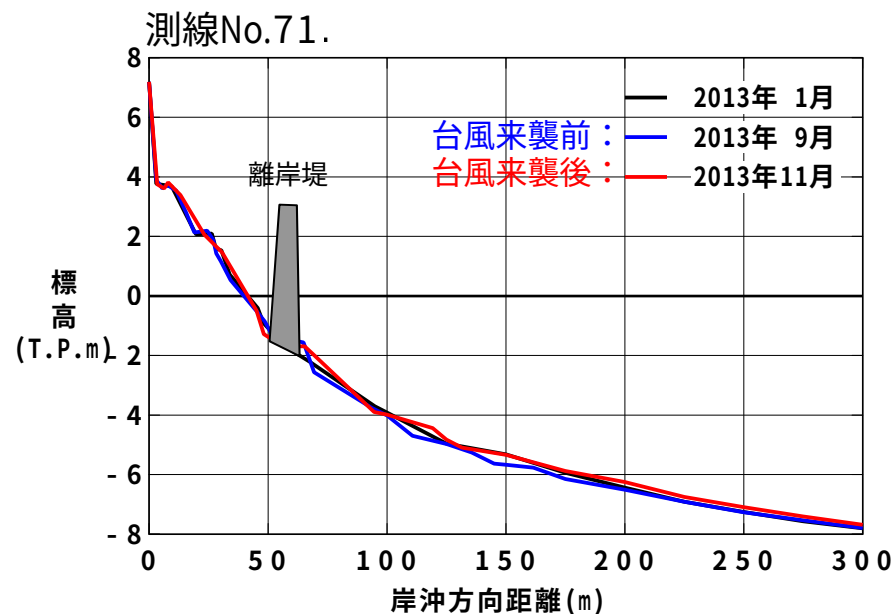
黄線は汀線

※台風18号,26号
来襲後



- 清水海岸（増・蛇塚地区離岸堤区間） 台風来襲前後の変化
- ・ サンドボディ促進養浜箇所では離岸堤背後に加え、沖側でも堆積傾向
 - ・ 局所的な侵食・洗掘など、危険箇所は見られない

■ サンドボディ促進養浜箇所



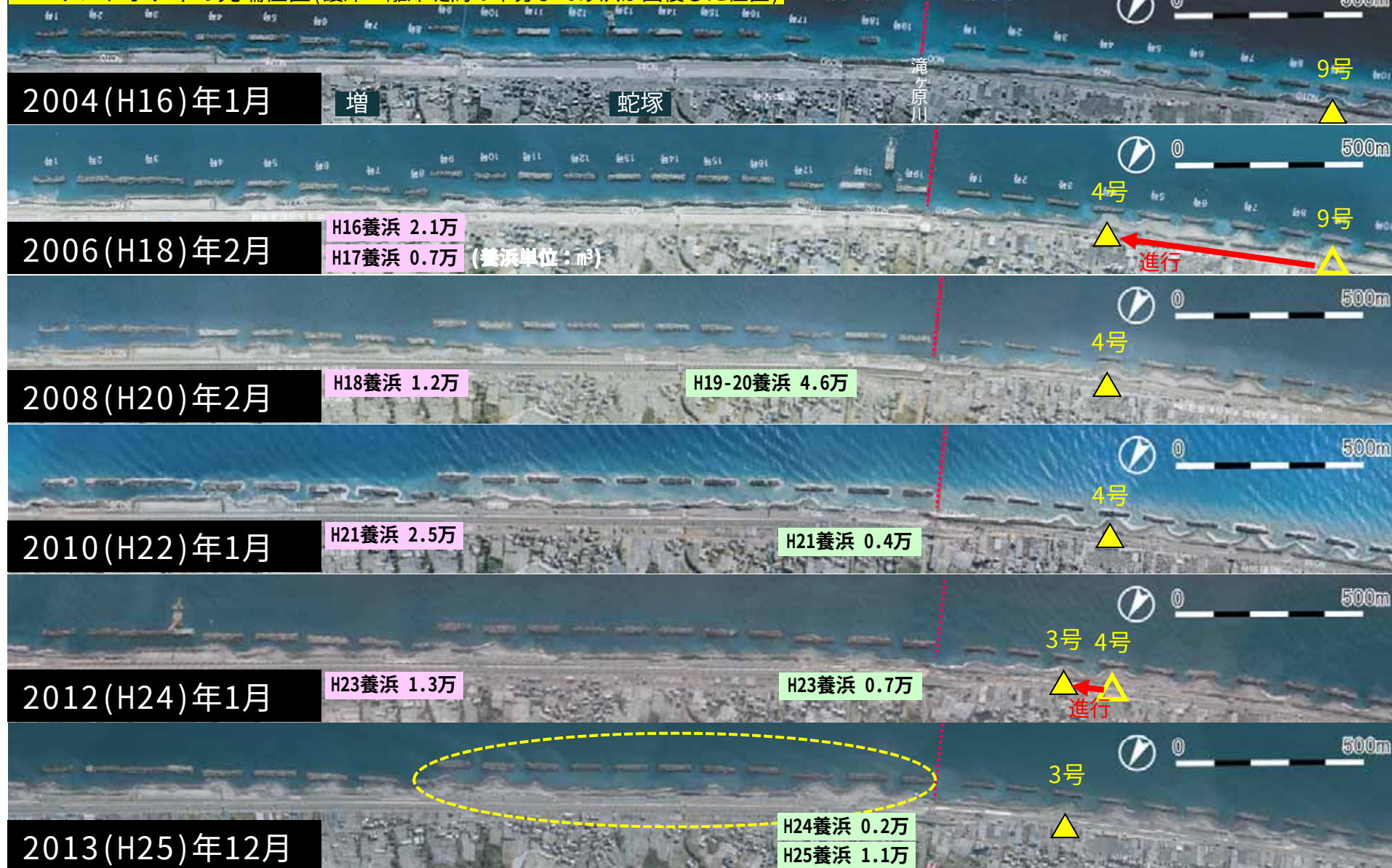
サンドボディについて

70

- ・平成18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、離岸堤沖合いの堆砂域は広がっているため、サンドボディ促進養浜箇所前面の砂浜についても回復が見られる。

△：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



- ・ 蛇塚地先へのサンドボディ促進養浜箇所前面の砂浜は養浜の効果により回復が見られる

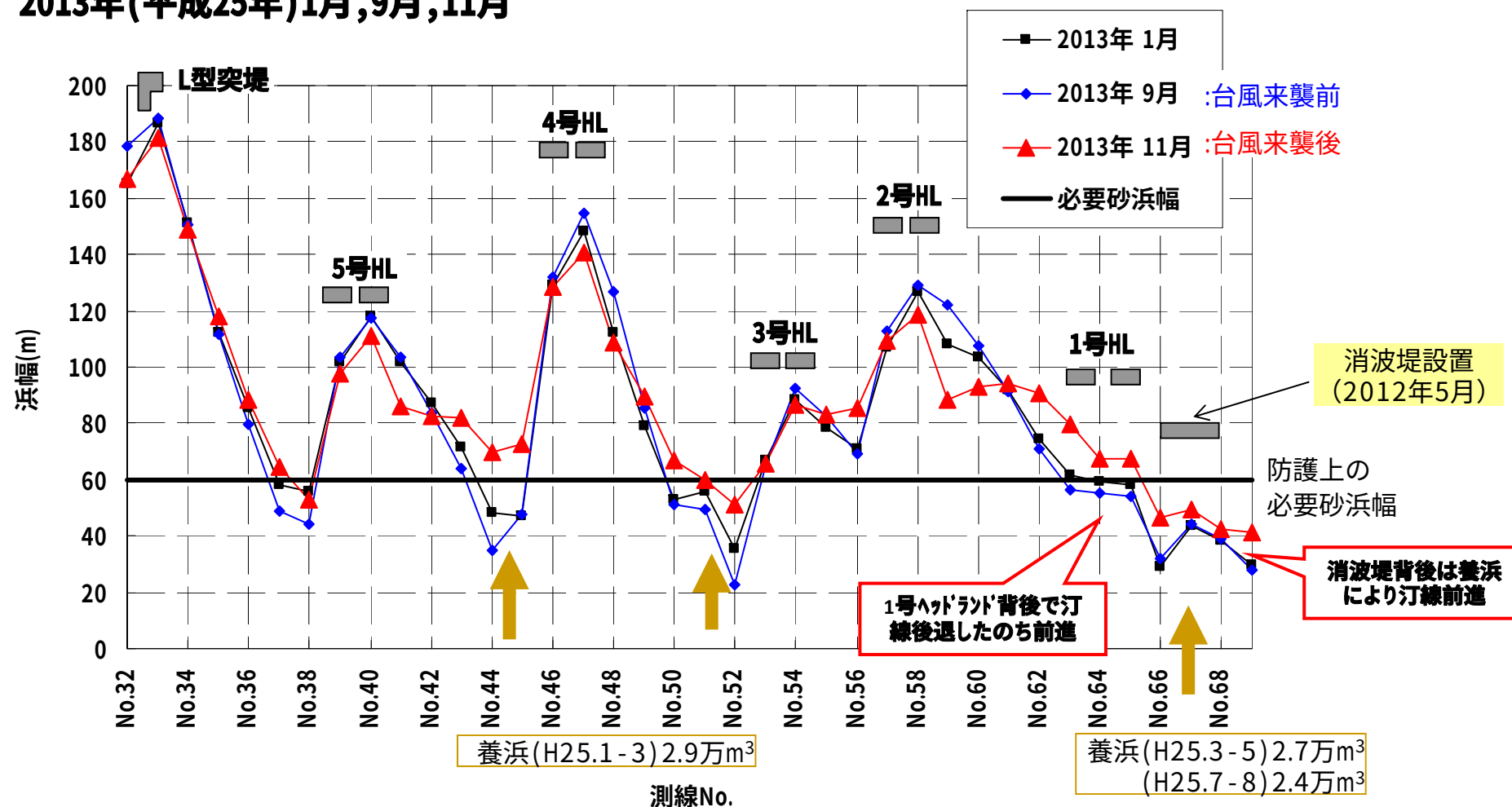


■平成25年台風18号,26号来襲前後の変化

- ・ 1号ヘッドランド上手では消波堤設置により侵食が抑制され、盛土養浜により浜幅が広がった
- ・ 1号ヘッドランド周辺は昨年度侵食が進行していたが、養浜実施により汀線が前進
- ・ 3号,4号ヘッドランド下手は台風時のヘッドランド背後の養浜材が寄与し、汀線が前進

【ヘッドランド区間の砂浜幅】

2013年(平成25年)1月,9月,11月



ヘッドランド区間の水深変化と土量変化

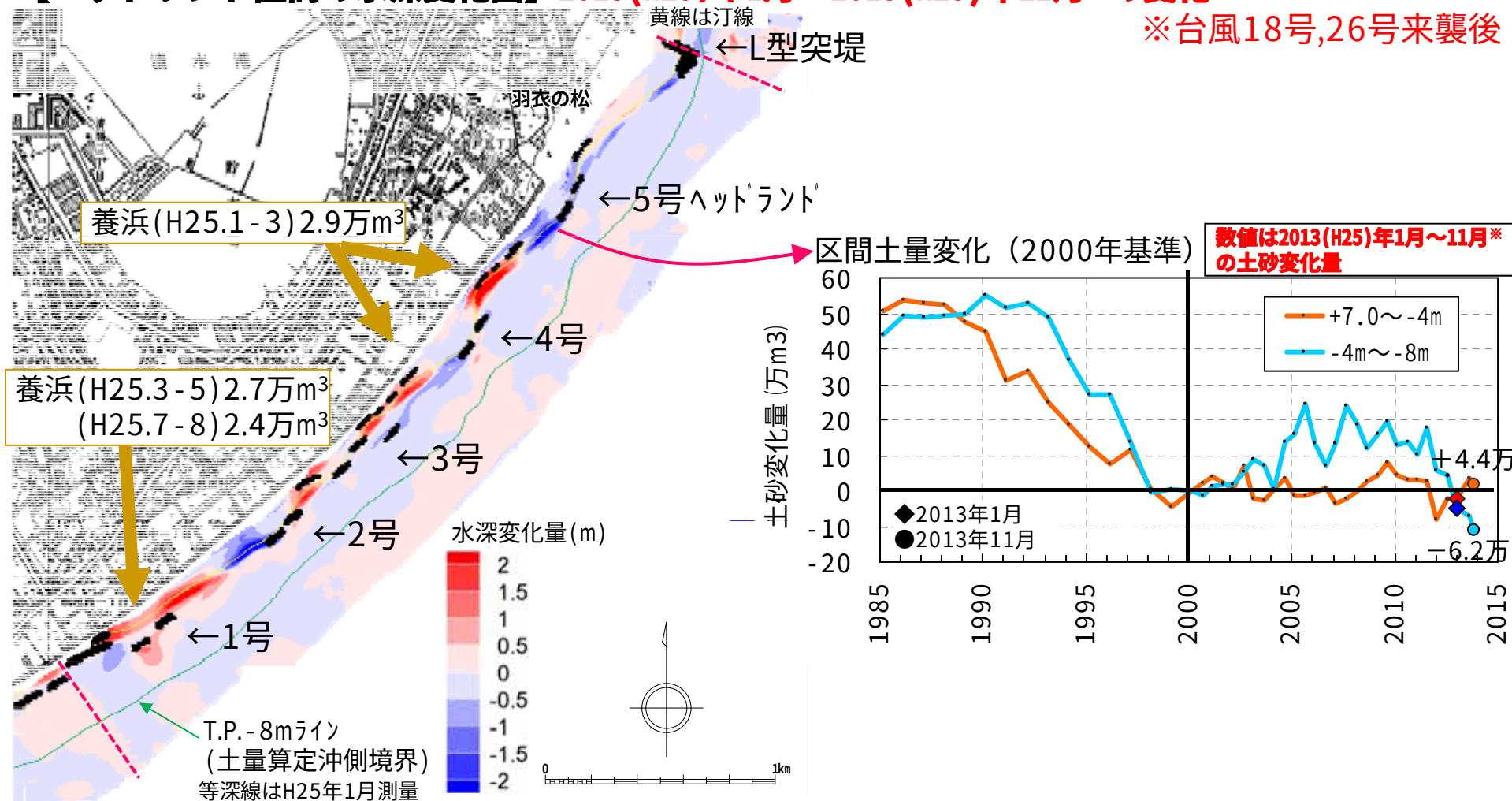
73

■平成25年台風18号,26号来襲前後の変化

- ・ 1号ヘッドランド周辺は昨年度侵食が進行していたが、養浜実施により概ね安定傾向
(台風26号時は前面侵食によりヘッドランドの沈下が生じたため、復旧予定)
- ・ 2号ヘッドランド～L型突堤間の陸上部は施設上手側の汀線付近で侵食が見られるが、概ね安定傾向
- ・ 水中部は顕著な侵食箇所は見られないが、全体の土量は減少

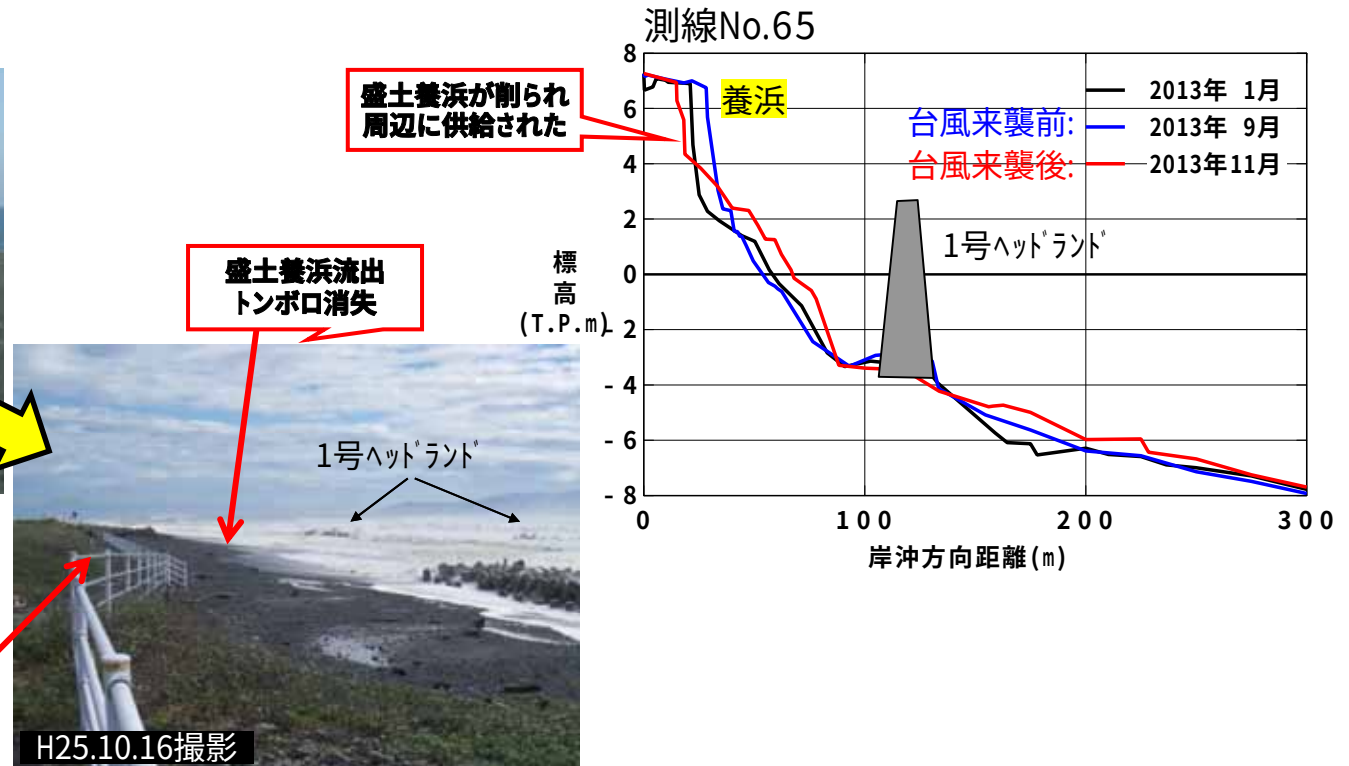
【ヘッドランド区間の水深変化図】 2013(H25)年1月～2013(H25)年11月※の変化

※台風18号,26号来襲後

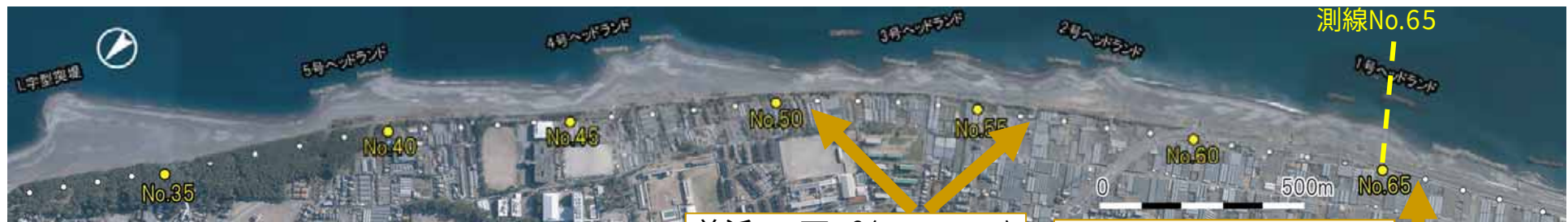


■1号ヘッドランド背後

- ・養浜材の寄与により概ね安定傾向である。ただし、台風26号時には自転車道への越波が生じており、養浜の必要性が高い。



台風26号時に養浜材が広範に渡り自転車道に打ち上げられた



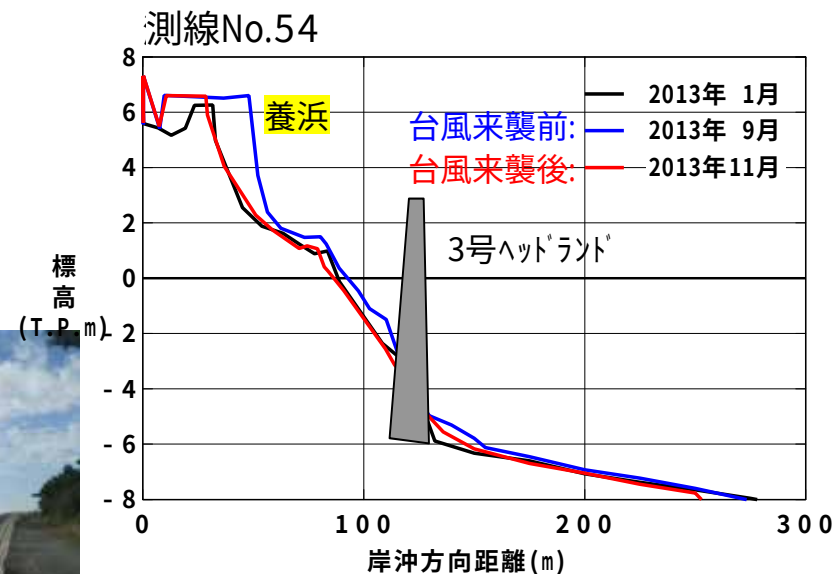
養浜2.9万 m^3 (H25.1 - 3)

養浜2.7万 m^3 (H25.3 - 5)

養浜2.4万 m^3 (H25.7 - 8) ※国交省工事

■3号ヘッドランド背後

・養浜材の寄与により概ね安定傾向である。ただし、台風26号時には自転車道への越波が生じており、養浜の必要性が高い。



養浜2.9万 m^3 (H25.1 - 3)

養浜2.7万 m^3 (H25.3 - 5)

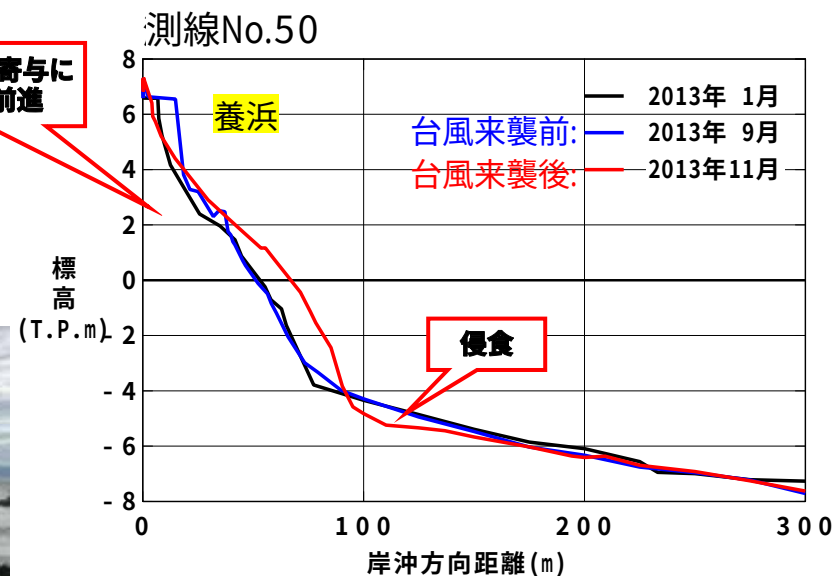
養浜2.4万 m^3 (H25.7 - 8)

■3号ヘッドランド下手

・盛土養浜の寄与により汀線は前進。しかし、必要砂浜幅を満たしておらず、台風26号時には自転車道への越波も生じており、養浜の必要性は極めて高い。



盛土養浜の寄与により汀線前進



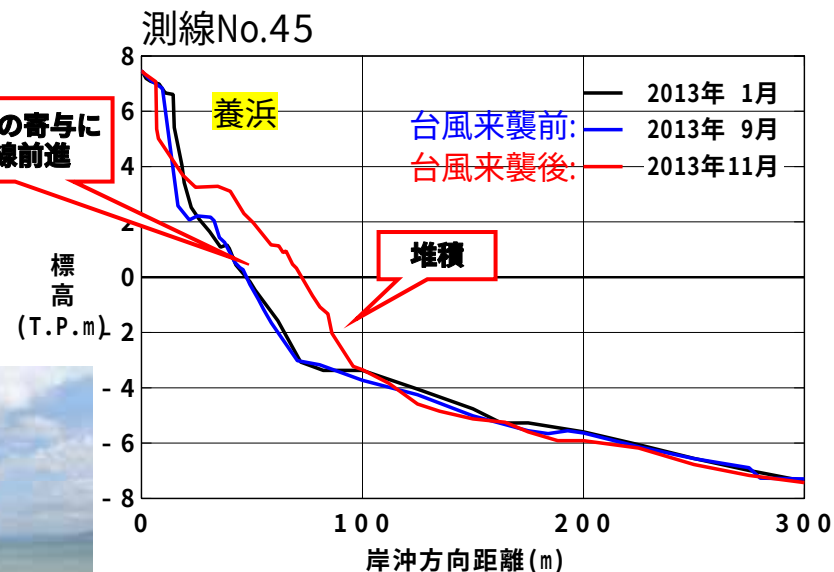
養浜2.9万 m^3 (H25.1 - 3)

養浜2.7万 m^3 (H25.3 - 5)

養浜2.4万 m^3 (H25.7 - 8)

■4号ヘッドランド下手

- ・盛土養浜の寄与により汀線は前進



平成25(2013)年1月撮影



平成25(2013)年12月撮影

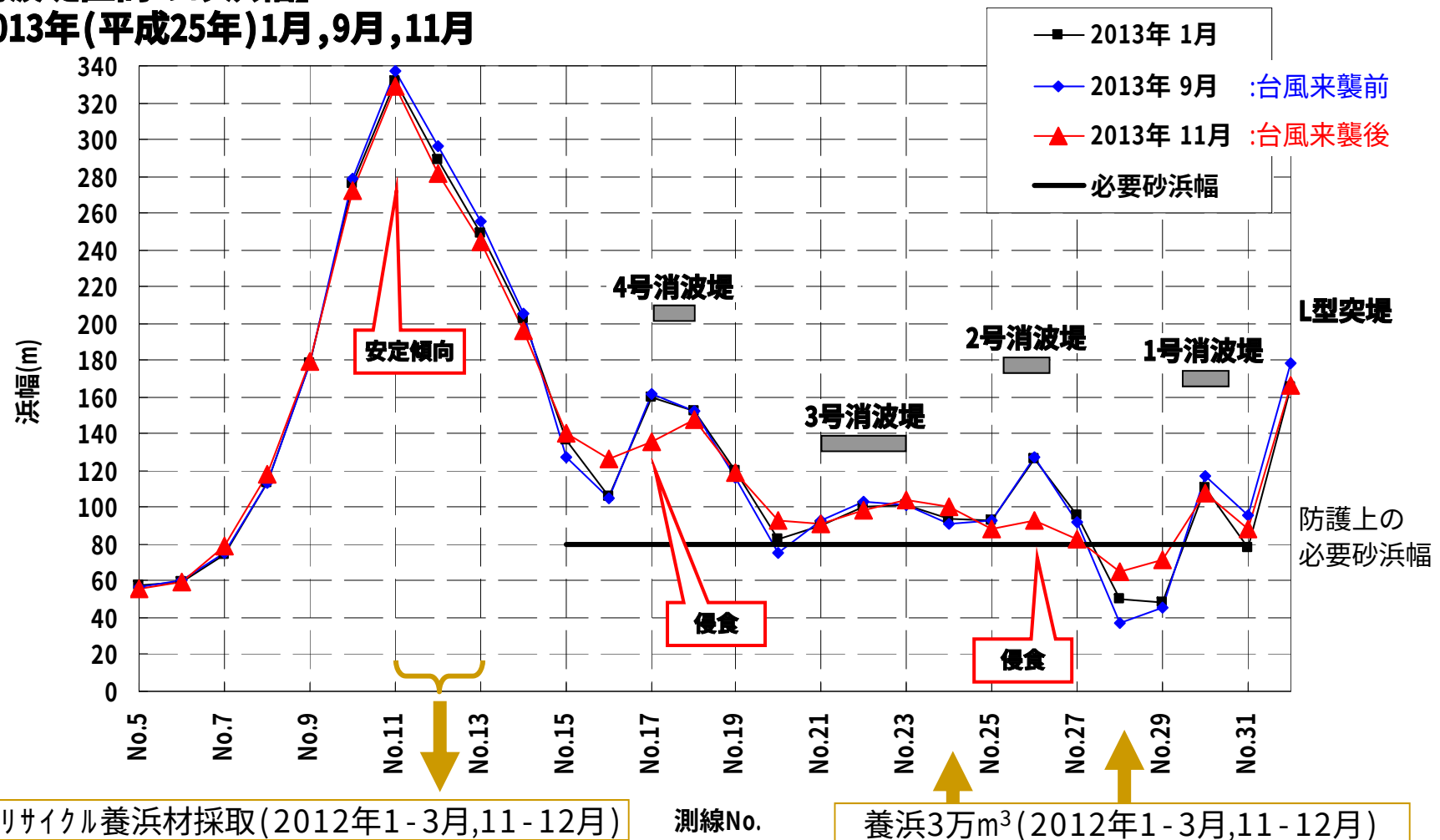


■平成25年台風18号,26号来襲前後の変化

- 全体的に砂浜幅は維持されているが、台風26号時の消波堤の沈下が著しい2号,4号消波堤背後で侵食が進行
- 1～2号消波堤間は汀線は前進しているが砂浜幅は狭く、放置した場合は堤防倒壊の危険性が高い

【消波堤区間の砂浜幅】

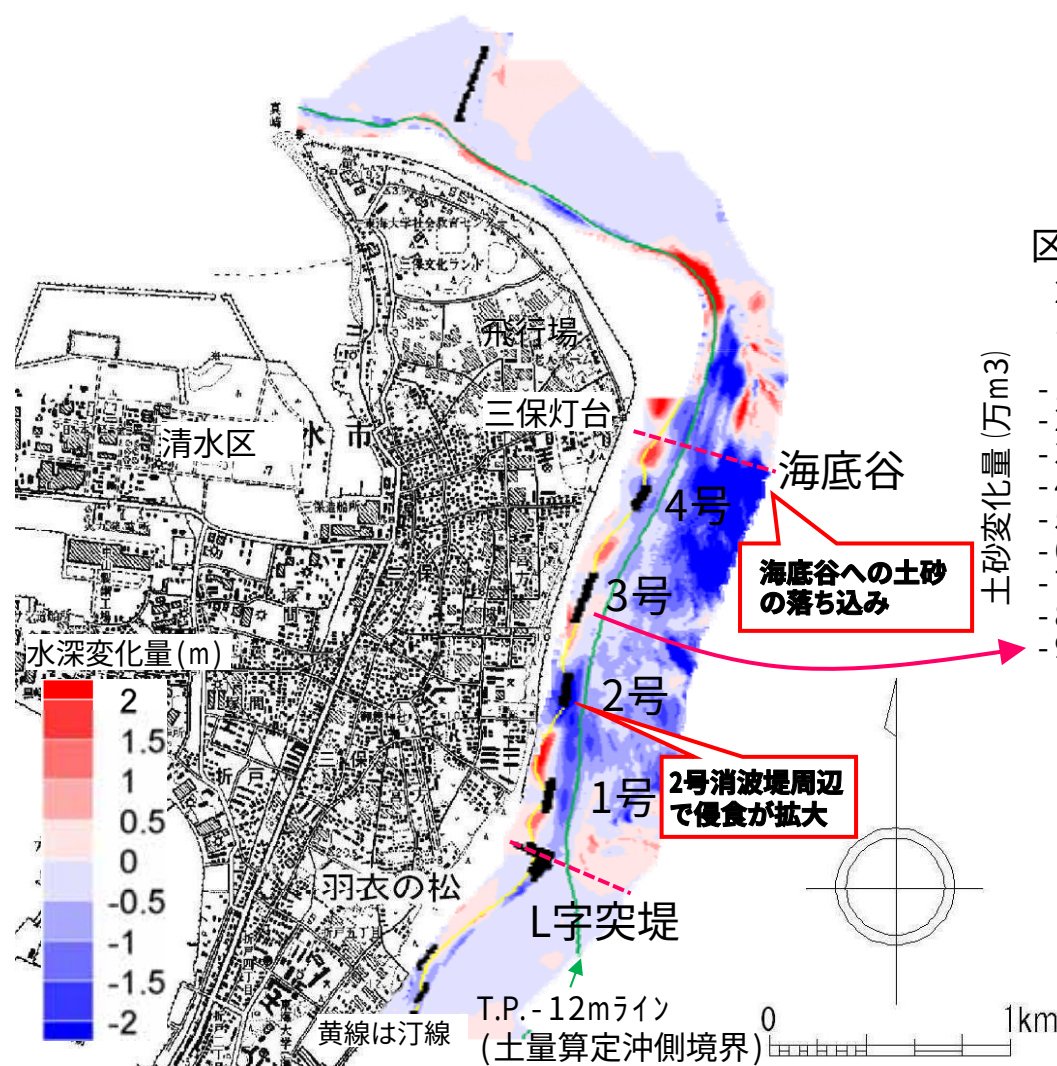
2013年(平成25年)1月,9月,11月



■平成25年台風18号,26号来襲前後の変化

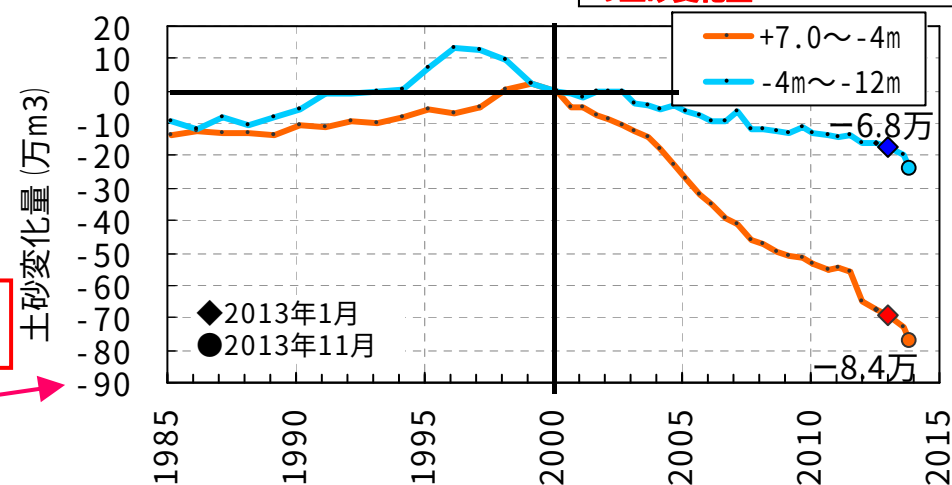
- ・ 2号消波堤周辺で侵食が拡大
- ・ 4号消波堤の沖合いで侵食が進行

【消波堤区間の水深変化図】 2013(H25)年1月～2013(H25)年11月※の変化 ※台風18号,26号来襲後



区間土量変化 (2000年基準)

数値は2013(H25)年1月～11月※の土砂変化量



等深線はH25年1月測量

■ 1号消波堤下手

- ・ 台風来襲後も養浜の効果により汀線は前進したが、依然として砂浜幅は狭い
- ・ 沖合は侵食傾向である

→ 沈下した1,2号消波堤の機能も低下したため、養浜増量等の対応を図る

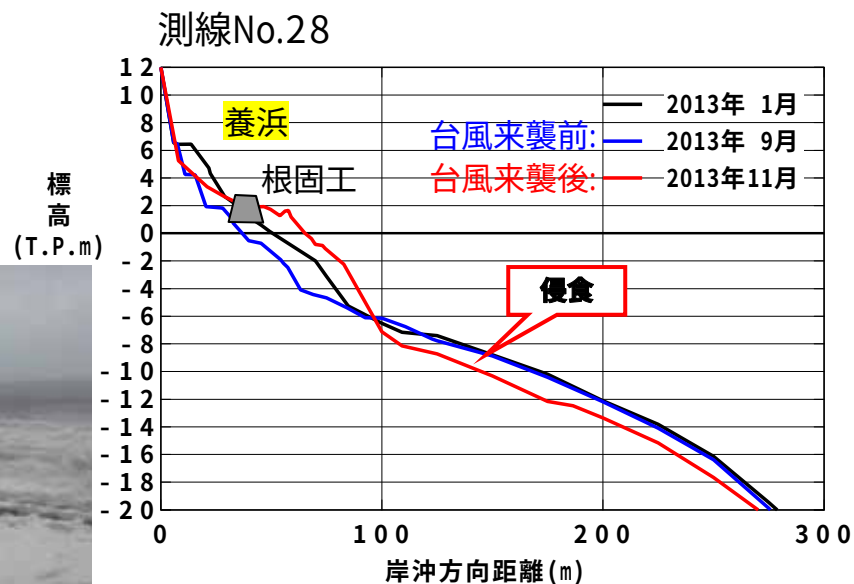


台風18号時

2号消波堤

根固工

袋詰玉石工
9月16日10時
(潮位T.P.+0.1m)



写真：2013 (H25) 年12月撮影

養浜3万 m^3 (2012年1-3月, 11-12月)

■ 1号消波堤下手

- ・平成25年台風7号などの波浪により養浜材は概ね流出し、堤防基礎が露出した箇所に袋詰玉石工を実施
- ・台風18号の高波浪時に再び堤防基礎が露出したが、袋詰玉石工により堤防基部への波が直接作用するのを防いだ
- ・台風26号時は越波が生じ、その後は上手から漂砂が供給され堤防前面が堆砂
(H26年3月にサンドリサイクル養浜実施完了)

・ 台風7号来襲後



・ 袋詰玉石の設置



・ 養浜材の埋め戻し



台風18号時



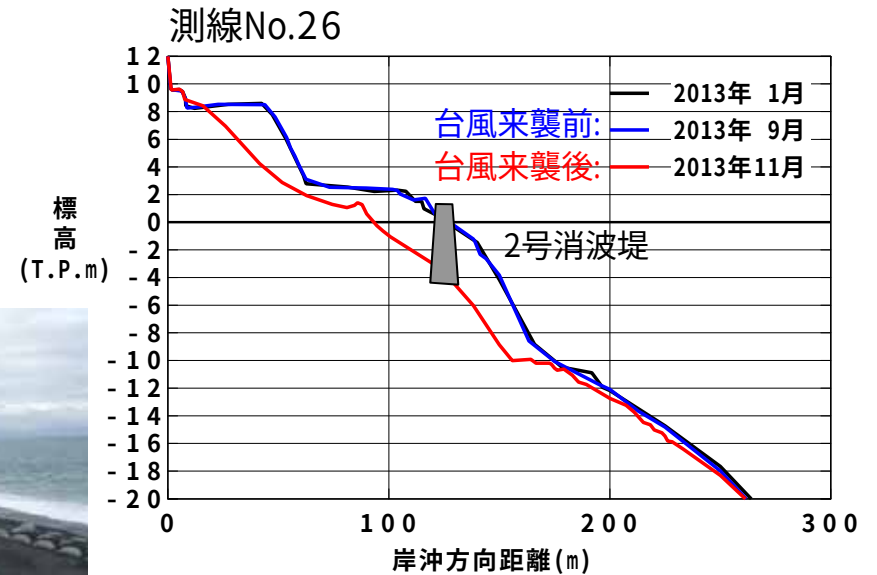
台風26号時



■ 2号消波堤

- ・ 台風来襲前は海浜地形の変化は見られない
- ・ 台風18号,26号来襲により養浜材は概ね流出（下手に寄与）

台風26号時

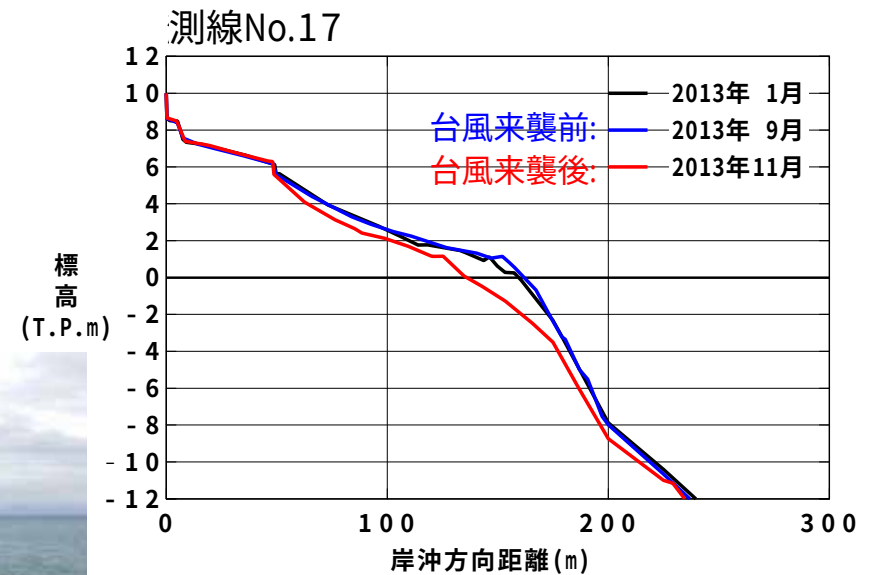


写真：2013(H25)年12月撮影

養浜3万 m^3 (2012年1-3月,11-12月)

■4号消波堤下手

- ・台風の影響により4号消波堤周辺で侵食が進行し、消波堤の沈下が生じた（復旧予定）



写真：2013 (H25) 年12月撮影

養浜3万 m^3 (2012年1-3月, 11-12月)

消波堤区間下手[飛行場～真崎]の水深変化と土量変化

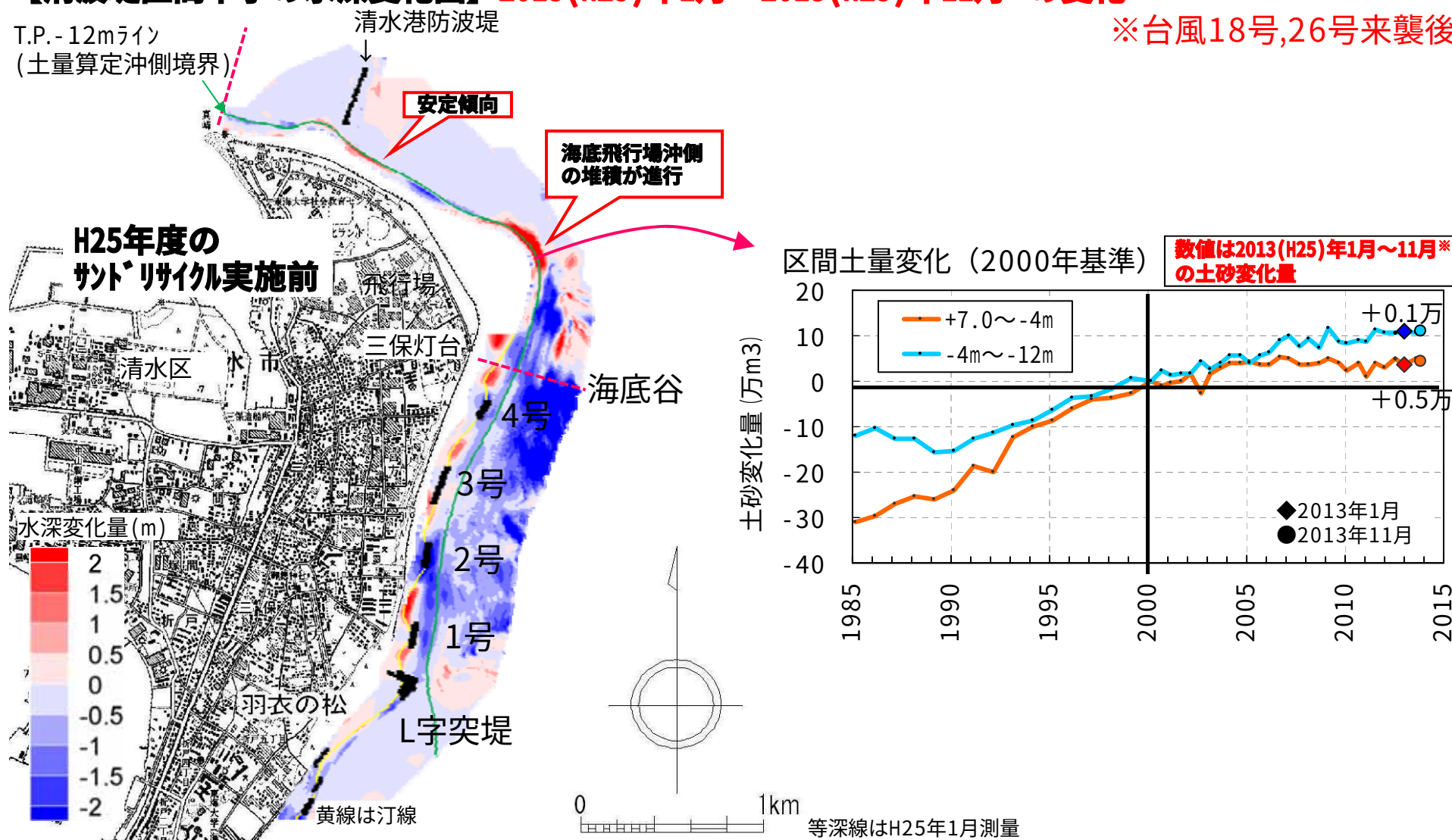
84

■平成25年台風18号,26号来襲前後の変化

- ・養浜材採取箇所の前面では、水深の深い箇所まで著しい堆積傾向

【消波堤区間下手の水深変化図】 2013(H25)年1月～2013(H25)年11月※の変化

※台風18号,26号来襲後



三保飛行場前面の海浜断面変化

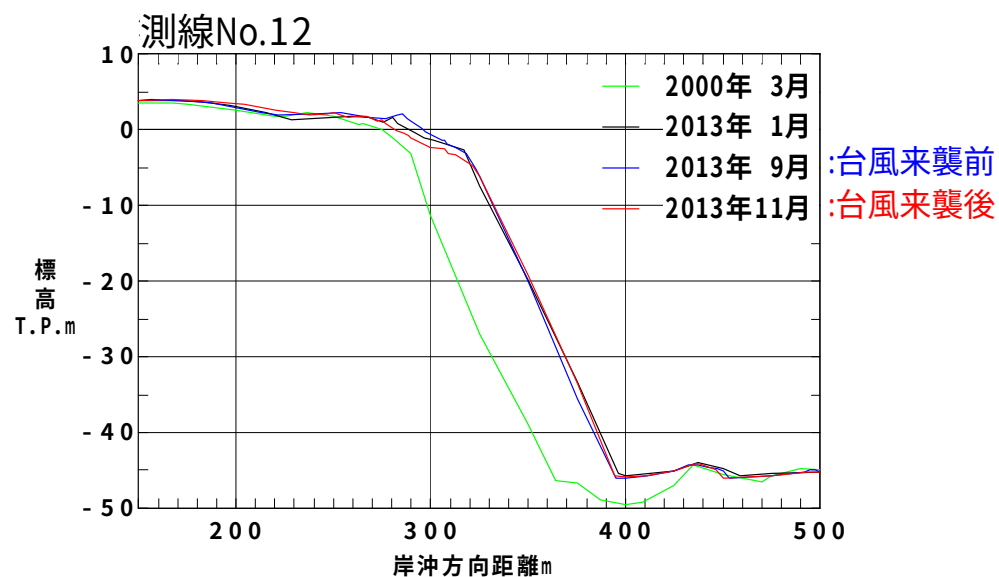
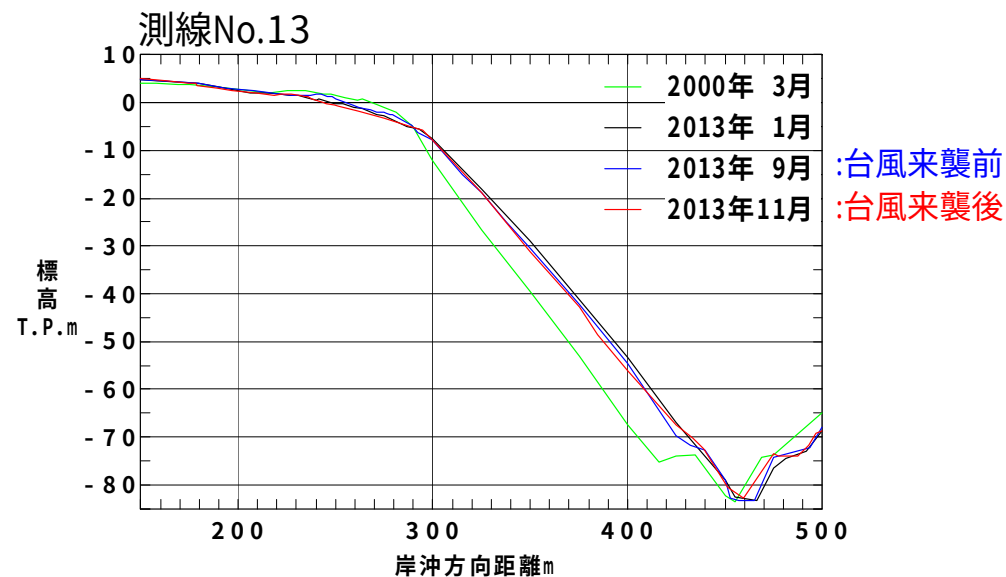
85

■三保飛行場前面

- ・養浜材採取箇所は台風来襲前の9月時には地形回復が見られる

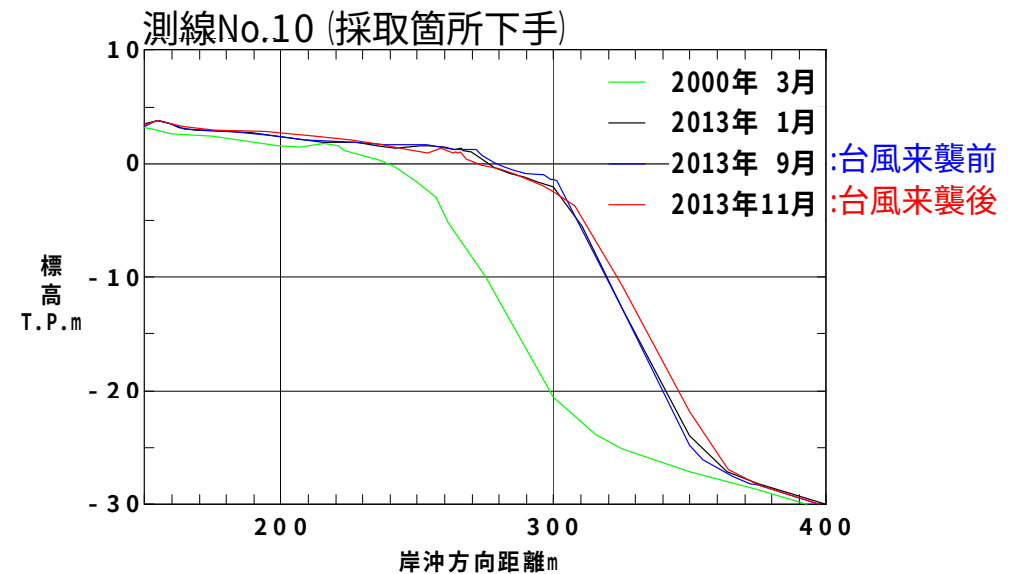
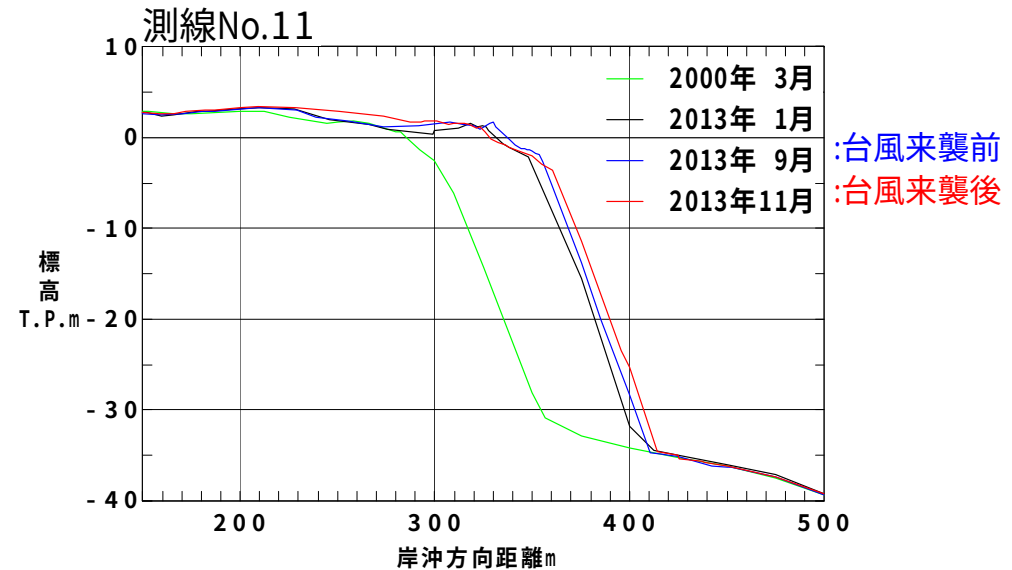


写真：2013(H25)年12月撮影



■三保飛行場前面

- ・養浜材採取箇所の端部と下手側においては台風来襲後も堆積が進行
- ・採取箇所前面の海底谷への堆積量は+2万 m^3 （台風前後の2013年1月～11月）



全体の土砂収支 (平成25年度)

87

【平成25年台風18号、台風26号による影響】

- ・ 静岡海岸は-4m以深（主に砂質）で減少傾向。増・蛇塚地区は安定傾向
- ・ 養浜実施により、ヘッドランド区間のT.P.-4m以浅は安定傾向であったが、深い箇所は土量は減少
- ・ 消波堤区間は、浅い箇所、深い箇所ともに土量は減少

■全体の土砂変化量 (※H25.1～H25.11台風18号,26号後)

(万m³/期間)

区間	清水海岸計	消波堤下手	消波堤	ヘッドランド	離岸堤	静岡
T.P.-4～-8m, -12m (主に砂質)	-12.9	+0.1	-6.8	-6.2	0	-22.3
T.P.+7～-4m (主に礫質)	-1.4	+0.5	-8.4	4.4	2.1	+9.0
内,養浜および採取	+8.7	0 (H25採取実施前)	0 (H25養浜実施前)	+7.6	+1.1	—
合計:T.P.+7～ -8m, -12m	-14.3	+0.6	-15.2	-1.8	+2.0	-13.4

《参考》※2000(H12)年以降の土量変化傾向 (万m³/年)

区間	清水海岸計	消波堤下手	消波堤	ヘッドランド	離岸堤	静岡
T.P.-4～-8m, -12m (主に砂質)	+1	+1	-1	0 (概ね安定)	+1	0 (概ね安定)
T.P.+7～-4m (主に礫質)	-3	0 (概ね安定)	-5	0 (概ね安定)	+2	+12.0



写真: 2013 (H25) 年12月撮影

離岸堤区間

- ・ サンドボディ促進養浜箇所では養浜の効果により浜幅が回復している
- ・ 局所的な侵食・洗掘など、危険箇所は見られない

ヘッドランド区間

- ・ 台風の影響により沖側は全体の土量が減少したが、陸側は養浜実施により概ね安定傾向
- ・ 台風26号時には1号ヘッドランドが沈下し、各ヘッドランド下手の砂浜些少部で越波が生じた

消波堤区間

- ・ 台風の影響により沖側、陸側ともに土量は減少
- ・ 台風26号時には1号、2号、4号消波堤が沈下し、各消波堤開口部で越波が生じた

消波堤下手

- ・ 養浜材採取箇所は台風後においても地形回復が見られ安定傾向
- ・ 採取箇所より下手では水中部で土砂落ち込みにより堆積が進行



局所的に侵食した箇所や越波が生じたところはあるが、全体では概ね安定傾向であり、養浜の効果が表れている

⇒計画養浜11万m³を実施し、砂浜些少部などの越波被害の防止を図っていく

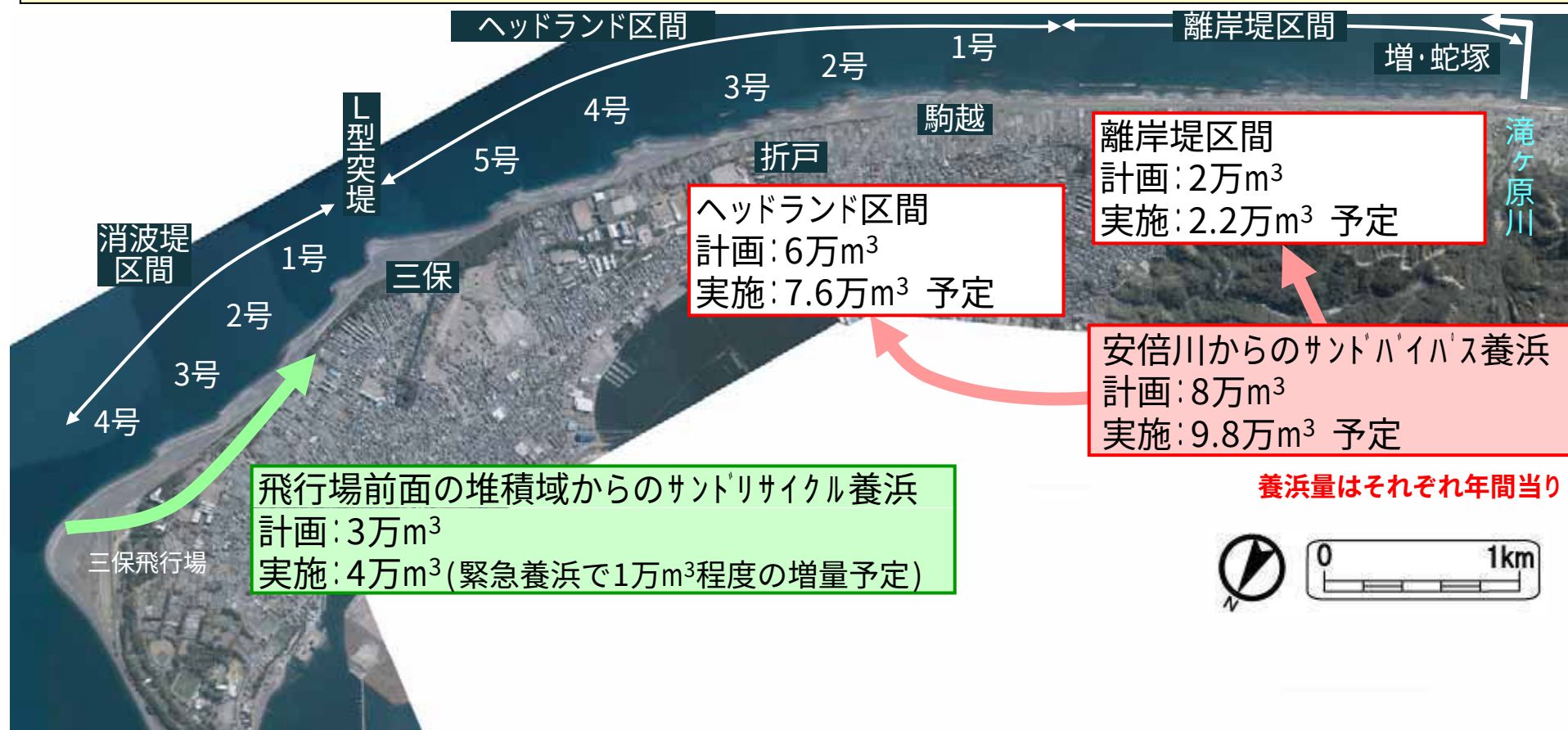


平成25年度の養浜事業について

89

計画量11万 m^3 以上の養浜を着実に実施し、砂浜些少部などの越波被害の防止を図る

- ・ 安倍川からのサンドバイパス養浜を実施（9.8万 m^3 実施予定）
- ・ 飛行場前面からのサンドリサイクル養浜を実施（4万 m^3 実施予定）



	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	■サンドリサイクル養浜3万 m^3 /年	■サンドバイパス養浜6万 m^3 /年	■サンドバイパス養浜2万 m^3 /年 (サンドホディ促進養浜)
実施 予定	■サンドリサイクル養浜4万 m^3 /年 (緊急養浜で1万 m^3 程度の増量)	■サンドバイパス養浜7.6万 m^3 /年	■サンドバイパス養浜2.2万 m^3 /年 (サンドホディ促進養浜)

- ・ 1号ヘッドランド上手、3号,4号ヘッドランド下手等の砂浜些少部にサンドバイパス養浜を実施
- ・ 1号消波堤下手の砂浜些少部にサンドリサイクル養浜を実施

折戸 4号ヘッドランド下手



駒越 1号ヘッドランド上手



三保 1号消波堤下手



H26年2月25日撮影



空中写真：2013(H25)年12月撮影

③ 今後の対応方針

基本方針

- ・ 台風による全域的な侵食が発生しているが、短期的に発生する変動の範囲と判断し、これまで同様の養浜と継続的な監視を行う。
- ・ 越波の危険性が高い箇所などを中心に、計画量11万 m^3 以上の養浜を継続するとともに、併せて養浜箇所や採取箇所の状況についてモニタリングを継続し、投入・採取量や位置などの最適化を図る。
- ・ モニタリング結果や緊急点検をもとに、局所的に問題のある箇所を的確に把握するとともに、必要な対応が図れる体制を整える。

サンドバイパス養浜

- ・ 離岸堤およびヘッドランド区間の海浜地形は比較的安定しているが、砂浜些少部では台風時に越波も生じているため、**安倍川からのサンドバイパス (計画養浜量8万 m^3 以上) をヘッドランド下手等の砂浜些少部などへ優先的に実施する**

サンドリサイクル養浜

- ・ **飛行場からの計画サンドリサイクル養浜量3万 m^3 /年を着実に実施**することに加えて、局所的に問題のある箇所では緊急的な対応を検討する。

モニタリング

- ・ 定期深浅測量による地形変化に加えて、高波浪来襲前後の緊急点検や定点写真撮影等を実施し、養浜の効果や飛行場前面における養浜材採取の影響などについての的確にモニタリングしていく

緊急的な対応

工事

- ・ 台風26号時に被災した1号ヘッドランドと4号消波堤の早期の機能復旧を行う (特に4号消波堤は、台風期前の復旧を目指す)
- ・ 台風26号により沈下した1号、2号消波堤周辺は、今後の高波浪によって汀線が後退する恐れがあることから、緊急養浜を実施し汀線後退に対応する

モニタリング

- ・ 台風により沈下した1号、2号消波堤周辺の施設状況の監視を強化し、必要に応じて緊急対策を行い越波被害等の防止を図る

来年度の委員会開催予定（年度内に2回開催予定）

- 三保松原白砂青松保全技術会議における消波堤の景観改善対策工法の詳細検討に合わせて実施
- モニタリング結果報告と対応について実施
（サンドバイパス・サンドリサイクル養浜の効果・影響等）