

第7回三保松原景観改善技術フォローアップ会議

説明資料

令和3年11月9日

静岡県

I. 検討事項

- 1. 2号新堤の設置位置と構造・・・・・・・・ 3
- 2. 令和2年度のモニタリング結果・・・ 50

II. 報告事項

- 1. 事業実施内容・・・・・・・・・・・・ 104
- 2. 事業実施スケジュール・・・・・・・・ 107

Ⅰ. 検討事項

1. 2号新堤の設置位置と構造

- (1) 海岸保全と景観改善の両立の取組経緯
- (2) 第6回フォローアップ会議後の検討経緯
- (3) 海浜変形予測シミュレーションによる防護評価
- (4) フォトモンタージュによる景観評価
- (5) 総合評価
- (6) 事業実施における課題と対応方針

(1) 海岸保全と景観改善の両立の取組経緯 – 取組の契機と目的 –

- 富士山の世界文化遺産登録過程におけるイコモスからの指摘を重く受け止め、防護と景観を高い次元で調和させることにより、文化財としての新たな価値を創造することを目指している。

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。



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)

H25. 6. 22

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



「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、近藤元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。

「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。

H25. 9. 10 第1回三保松原白砂青松保全技術会議

(1) 海岸保全と景観改善の両立の取組経緯 - 対策と目標 -

- 長期対策の目標は、安倍川からの土砂供給のみで砂浜が維持されていた侵食前の姿に回復させることであり、砂浜が回復するまでの間、短期対策、中期対策を段階的に実施する。



短期対策

- 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

中期対策

- 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・4号消波堤】短期対策の効果を検証して対策内容を再検討

長期対策

- 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
- 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

(1) 海岸保全と景観改善の両立の取組経緯 — 取組の枠組み —

- 「三保松原景観改善技術フォローアップ会議」を設立し、対策の進捗確認や順応的な計画の見直しを「清水海岸侵食対策検討委員会」と情報共有しながら連携して行っている。

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

検討結果を反映

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

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

技術検討ワーキング部会

清水海岸侵食対策検討委員会（既存）

・・・ 詳細検討、合意形成

(1) 海岸保全と景観改善の両立の取組経緯 ー 会議開催状況 ー

• これまでにフォローアップ会議を6回、ワーキング部会を5回開催し、対策の推進と順応的な見直しを図るための方策等を検討し、段階に応じたフォローアップを実施してきた。

年度	開催日	主な検討・報告内容	事業内容
平成27年度 (2015年度)	H27. 5. 21	○第1回ワーキング部会 ・ L型突堤の発注に係る設計条件等の設定	
	H27. 8. 11	○第2回ワーキング部会 ・ 景観に配慮した養浜の実施方法の検討	
	H27. 8. 28	◎第1回フォローアップ会議 ・ イコモスに提出する保全状況報告の確認、モニタリング計画検討	
	H28. 1. 28	○第3回ワーキング部会 ・ 景観に配慮した養浜盛土形状の検討	
	H28. 3. 4	◎第2回フォローアップ会議 ・ モニタリング報告	
平成28年度 (2016年度)	H29. 3. 1	◎第3回フォローアップ会議 ・ 1号消波堤撤去の進め方、モニタリング報告	H28. 3契約 ↑
平成29年度 (2017年度)	H30. 3. 1	◎第4回フォローアップ会議 ・ 1号消波堤撤去の検討、モニタリング報告	1号突堤
平成30年度 (2018年度)	H31. 3. 1	◎第5回フォローアップ会議 ・ 1号消波堤撤去の検討、モニタリング報告	↓ H31. 3完成
令和元年度 (2019年度)	R2. 2. 20	◎第6回フォローアップ会議 ・ 2号突堤整備の検討、モニタリング報告	↑1号消波堤撤去 ↓(撤去レベルa)
令和2年度 (2020年度)	R2. 12. 24	○第4回ワーキング部会 ・ 2号突堤の設置位置、モニタリング実施状況	↑1号消波堤撤 ↓(撤去レベルb1)
令和3年度 (2021年度)	R3. 10. 21	○第5回ワーキング部会 ・ 2号新堤の設置位置と構造	

Ⅰ. 検討事項

1. 2号新堤の設置位置と構造

- (1) 海岸保全と景観改善の両立の取組経緯
- (2) 第6回フォローアップ会議後の検討経緯
- (3) 海浜変形予測シミュレーションによる防護評価
- (4) フォトモンタージュによる景観評価
- (5) 総合評価
- (6) 事業実施における課題と対応方針

(2) 第6回フォローアップ会議後の検討経緯

①第6回フォローアップ会議 (R2. 2. 20)

2号突堤の合理的な設置位置と構造を再検討

【2号突堤に求められる条件】

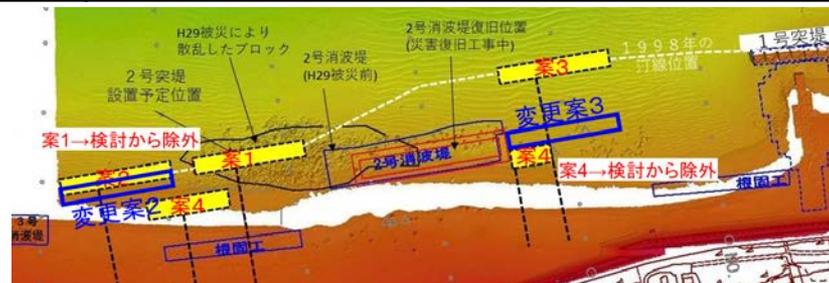
- <防護>越波を防ぐために必要な砂浜幅80m以上を確保する。
- <景観>世界文化遺産構成資産にふさわしい景観に改善する。

配置案1～4について検討

結論

- 案1：ブロックが散乱した状態での横堤の杭打設は、施工面で不可の為、**検討から除外**
- 案4：横堤が短く波浪低減による漂砂制御が期待できないため、**検討から除外**

案1	既往検討の予定位置に設置
案2	案1（既往検討の予定位置）の下手に設置
案3	案1（既往検討の予定位置）の上手に設置
案4	案1（既往検討の予定位置）の上手と下手に施設の規模を縮小して設置



②技術相談 (R2. 9. 1)

案2、3について構造が成立する可能水深（T.P. -7m以浅）まで下げた配置とし、**下手案、上手案について検討**

○防護評価（海浜変形予測シミュレーション）

ケース1：2号消波堤復旧のみ

ケース2：2号消波堤復旧+養浜5万m³/年実施

【下手案】ケース3：2号突堤（横堤のみ）+養浜

ケース4：2号突堤（横堤+縦堤）+養浜

【上手案】ケース5：2号突堤（横堤のみ）+養浜

ケース6：2号突堤（横堤+縦堤）+養浜

○景観評価（下手案、上手案について景観—海岸構造物の見えの将来予測評価）

【下手案】ケース3：2号突堤（横堤のみ）+養浜



【上手案】ケース5：2号突堤（横堤のみ）+養浜



結論

○海浜変形予測シミュレーションの結果より、下手への影響が大きい**縦堤案を除外し、横堤のみのケース3とケース5で検討を進める。**

(2) 第6回フォローアップ会議後の検討経緯

③第4回技術検討ワーキング部会 (R2. 12. 24)

養浜の配分量の変更等で必要浜幅を満足し得る**ケース3とケース5**について、**2号消波堤の復旧を考慮し検討を実施**

○防護評価 (海浜変形予測シミュレーション)

【**下手案**】ケース7：2号消波堤の下手側に2号突堤 (横堤のみ) + 養浜 $5\text{m}^3/\text{年}$

【**上手案**】ケース8：2号消波堤の上手側に2号突堤 (横堤のみ) + 養浜 $5\text{m}^3/\text{年}$

→早期の必要浜幅確保のためケース7より初期計画養浜量を増量した**ケース9**の実施

○景観評価 (下手案、上手案について景観-海岸構造物の見えの将来予測評価)

【**上手案**】ケース8：2号消波堤の上手側に2号突堤+養浜



【**下手案**】ケース9：2号消波堤の下手側に2号突堤+養浜



結論

○防護評価と景観評価等から、下手案 (2号突堤 (北)) (横堤のみ) + 初期養浜量増加案) を推奨案として選定した。

④第5回技術検討ワーキング部会 (R3. 10. 21)

第4回技術検討ワーキング部会では「2号消波堤下手案」を選定したが、1号突堤下手の地形特性や地元意見等を踏まえ、

「2号消波堤上手案」を基本に再検討を実施

○1号突堤下手の地形特性：海底勾配が急で高波浪が減衰せずに来襲、高波浪による浜幅の短期変動が大きい (最大20m程度)、過去に度々越波被害が発生、堤防法線が海側にせり出した形状 等

○地元の意見：1号突堤下手は、浜幅が狭く越波被害が生じているため対策して欲しい

結論

○防護評価と景観評価等から、「2号新堤 (北) + 2号新堤 (南) + 養浜工区域拡大案」を推奨案として選定した。

Ⅰ. 検討事項

1. 2号新堤の設置位置と構造

- (1) 海岸保全と景観改善の両立の取組経緯
- (2) 第6回フォローアップ会議後の検討経緯
- (3) 海浜変形予測シミュレーションによる防護評価
- (4) フォトモンタージュによる景観評価
- (5) 総合評価
- (6) 事業実施における課題と対応方針

(3) 海浜変形予測シミュレーションによる防護評価 ー対策案の選定ー

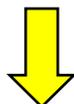
・ 対策案は、防護機能、景観改善の順で評価を実施し、最後に総合評価により選定した。

防護評価

- 養浜条件等を改良したモデルにより、海浜変形予測シミュレーションを実施。
- 計算結果から、防護上※最低限必要な浜幅（＝必要浜幅）80mの確保状況を確認。
※越波流量が護岸被災限界を超えない。
- 計算ケースは、「上手案」を基本に、2号消波堤下手の防護方法を変えた複数ケースを設定。

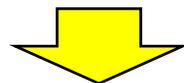
1次選定

- ケース0の2号消波堤残置、ケース1～4の対策案の予測計算を実施。
- ケース1～4の養浜量は同じ。（1～5年：8万m³/年、6～30年：5万m³/年）
- 【4ケース】 ➤ 養浜量や養浜箇所を変更することで、防護機能を満足しそうなケースを選定。



2次選定

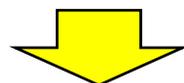
- 2号消波堤下手に根固工（ケース5）、2号新堤（北）（ケース6）が対象。
 - 防護機能を概ね満足するよう、養浜量と投入箇所を変更。
- 【2ケース】



2ケース（ケース5, 6）を対象

景観評価

- 海浜変形予測シミュレーション結果を元に、10年後のフォトモンタージュを作成。
- 主要視点場からの海岸構造物の見えを算出し、景観改善効果を定量的に評価。



2ケース（ケース5, 6）を対象

総合評価

- 防護機能、景観改善、概算コスト、長期評価から総合的な評価を実施し、最適な対策案を選定。

(3) 海浜変形予測シミュレーションによる防護評価 - 計算条件 -

・ 2号新堤設置と2号消波堤撤去による影響に留意した対策案（予測ケース1～6）の計算条件

計算モデル	地形変化計算：BGモデル 波浪場の計算：不規則波の方向分散法	養浜条件	【ケース1～4】 1～5年：新型突堤～2号堤間（X=2260～2440m）で8万m ³ /年の養浜 6～30年：同じ区間で5万m ³ /年の養浜
計算対象区域	波浪変形計算：沿岸方向3,700m×岸沖方向1,020m 地形変化計算：沿岸方向1,800m×岸沖方向700m		【ケース5】 1号突堤～2号消波堤（X=2220～2440m）で5万m ³ /年の養浜 2号消波堤～根固工（X=2000～2200m）で2万m ³ /年の養浜
初期地形	2017年11月の深淺図		【ケース6】 1号突堤～2号波消堤（X=2220～2440m）で5万m ³ /年の養浜 2号波消堤下手（X=2100～2200m）で1万m ³ /年の養浜 2号新堤（北）下手（X=1820～2000m）で2万m ³ /年の養浜
計算ケース	予測計算：6ケース（次ページ表）		養浜土砂供給方式：陸上湧き出し
計算期間	予測計算：30年間		
入射波条件	波高H=3.0m、周期T=9.0s（5%出現頻度波） 波向 $\theta_w=N147^\circ E$ （L型突堤上手の汀線への法線に対し、 $\alpha_b=5^\circ$ の斜め入射）		
潮位条件	M. S. L. $\pm 0.0m$		
空間メッシュ	$\Delta X=20m$		
時間間隔 Δt	$\Delta t=10hr/step$		
ステップ数	876step/年		
平衡勾配	再現計算：陸上～-8m $\tan\beta c=1/7$, -8m以深 $\tan\beta c=1/8$	構造物の 波高伝達率 (Kt)	背後堤防：0.0 5号HL（2基）：0.4 下手側の根固め：0.99 L型突堤：沖側0.9, 岸側0.7 1号消波堤（2017-2019）：0.5 1号消波堤（2019-2021）：0.7 ブロック散乱域：0.99 1号突堤 横堤：0.7, 縦堤：0.7 下手側根固め：0.99 2号消波堤（再現）：0.99 下手側根固め：0.99 3号消波堤：0.9 4号消波堤：0.5 2号新堤：0.7
土砂落ち込みの 限界勾配	$\tan\beta c=1/2$ （沖の海底谷を含む固定床上では $\tan\beta g=1/6$ ）		
漂砂の水深方向 分布	宇多・河野の3次式		
波による地形変化の 限界水深	$h_c=20m$		
バーム高	$h_R=3m$		
漂砂量係数	$K_x=0.015, K_y/K_x=1.0, K_2=1.62K_x$ ※汀線変化が一致するよう試行計算により同定		
境界条件	右端： $q=0$ （漂砂の流入流出なし） 左端：等深線固定（漂砂の流入流出自由） 岸沖端： $q=0$ （漂砂の流入流出なし） 水深20m以深は固定床を設定		

(3) 海浜変形予測シミュレーションによる防護評価 - 予測ケース -

● 海浜変形予測シミュレーションを行った予測ケースは下表の計7ケース。

区分	ケース	対策施設	2号新堤（南）	2号新堤（北）	養浜	2号消波堤	その他施設
現状評価	0	2号消波堤残置	なし	なし	区間：1号突堤～2号消波堤 1～30年：5万m ³ /年	1～30年：残置	なし
1次選定	1	2号新堤（南）	4年～：L=100m	なし	区間：1号突堤～2号消波堤 1～5年：8万m ³ /年 6～30年：5万m ³ /年	1～5年：残置 6～7年：嵩下げ (T.P.+0.5m) 8～30年：撤去	なし
	2	2号新堤（南） +根固工	同上	なし	同上	同上	3号堤上手根固工 1～5年：なし 6～7年：L=50m 8～30年：L=100m
	3	2号新堤（南） +2号新堤（北）	同上	1～6年：なし 7～30年L=100m	同上	同上	なし
	4	2号新堤（南） +2号新堤（北）	4年～：L=80m	1～6年：なし 7～30年：L=80m	同上	同上	なし
2次選定	5	2号新堤（南） +根固工 +養浜区域拡大	4年～：L=100m	なし	区間1：1号突堤～2号消波堤 1～30年：5万m ³ /年 区間2：2号消波堤～根固工 1～30年：2万m ³ /年	1～5年：残置 6～7年：嵩下げ (T.P.+0.5m) 8～30年：撤去	3号堤上手根固工 1～5年：なし 6～7年：L=50m 8～30年：L=100m
	6	2号新堤（南） +2号新堤（北） +養浜区域拡大	4年～：L=80m	1～6年：なし 7～30年：L=80m	区間1：1号突堤～2号消波堤 1～30年：5万m ³ /年 区間2：2号消波堤下手 1～30年：1万m ³ /年 区間3：2号新堤（北）下手 1～30年：2万m ³ /年	同上	なし

(3) 海浜変形予測シミュレーションによる防護評価 - 予測ケース -

- 海浜変形予測シミュレーション（選定）を行った予測ケースは下図の計6ケース。

1次選定【ケース1：2号新堤（南）＋養浜】



1次選定【ケース2：2号新堤（南）＋根固工＋養浜】



1次選定【ケース3：2号新堤（南）＋2号新堤（北）＋養浜】



1次選定【ケース4：2号新堤（南）＋2号新堤（北）＋養浜】



2次選定【ケース5：2号新堤（南）＋根固工＋養浜区域拡大】



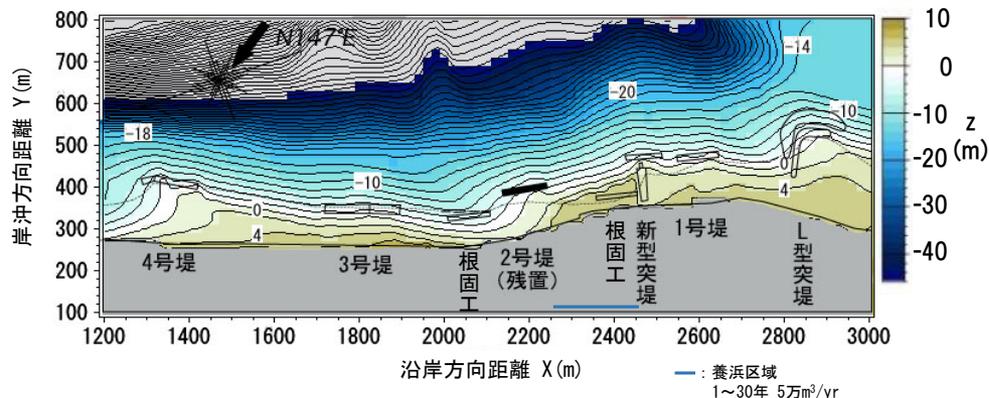
2次選定【ケース6：2号新堤（南）＋2号新堤（北）＋養浜区域拡大】



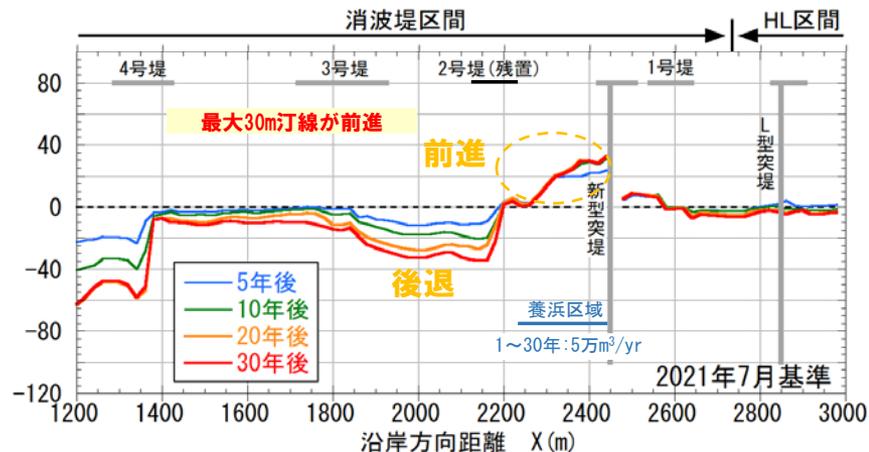
現状評価【ケース0：2号消波堤残置】

- 1号突堤から2号消波堤の区間では、最大30m汀線が前進し、必要浜幅約80mを確保できる。
- 2号消波堤による沿岸漂砂の阻止により2号消波堤の北側では最大で35m汀線が後退しており、最小浜幅が30mまで狭まることから、必要浜幅80mの確保は難しい。

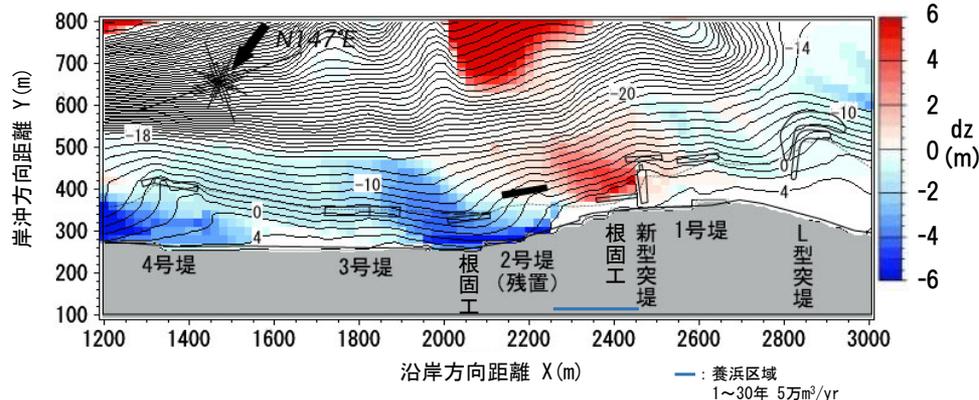
○海底地形図



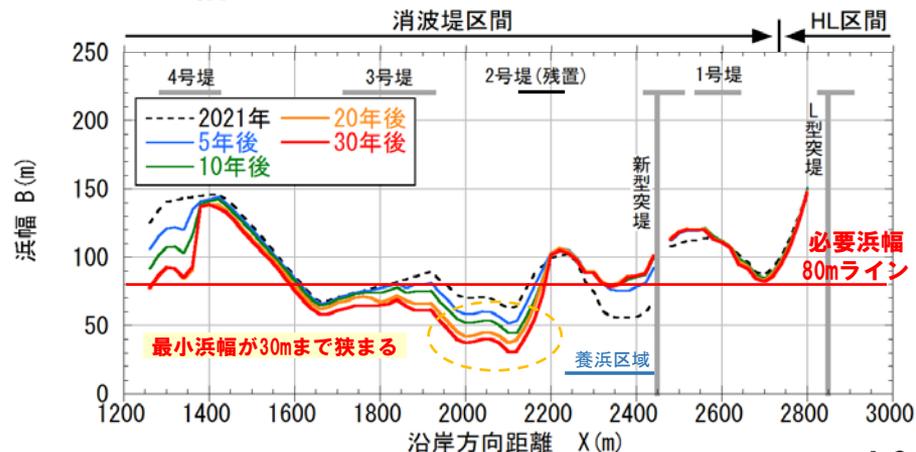
○汀線変化量



○地形変化量図 (30年後)



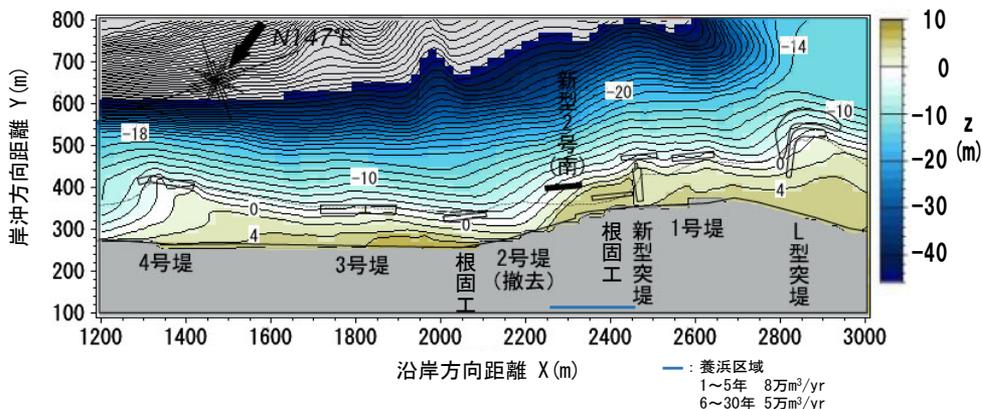
○浜幅



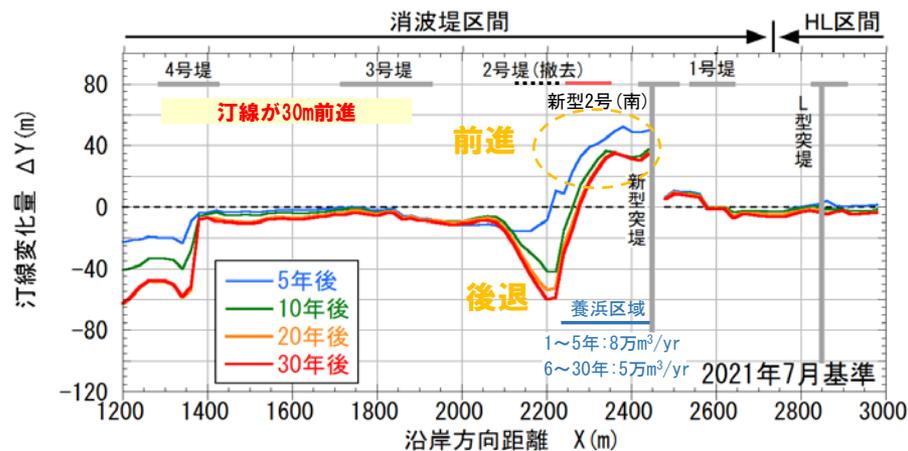
1次選定【ケース1：2号新堤(南) + 養浜】

- 1号突堤から2号新堤(南)の区間では、汀線が30m前進し、浜幅も約80mを確保できる。
- 2号新堤(南)の北側では最大60m汀線が後退しており、最小浜幅は40mとなることから、必要浜幅80mの確保は難しい。

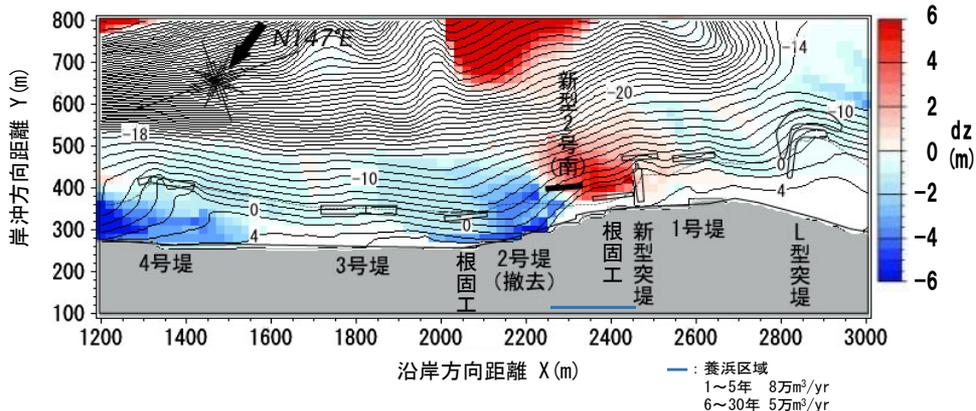
○海底地形図



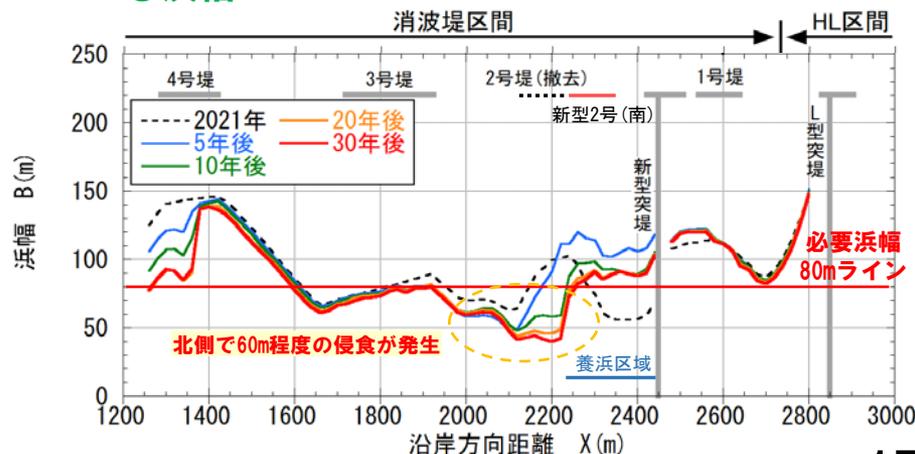
○汀線変化量



○地形変化量図 (30年後)



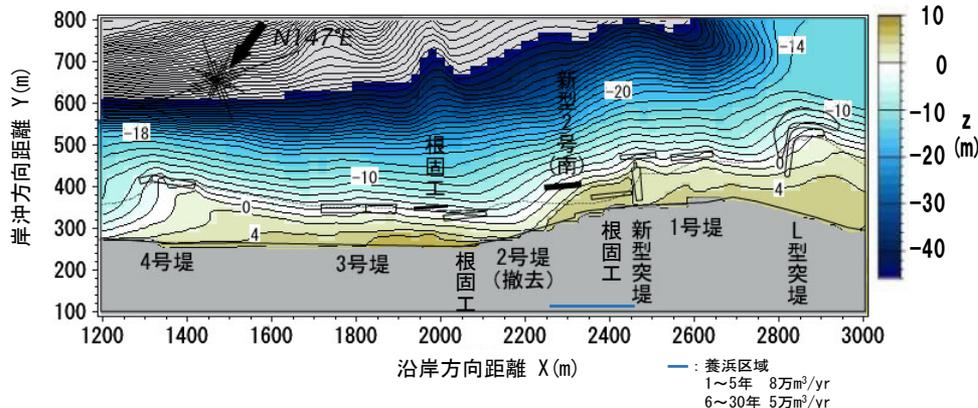
○浜幅



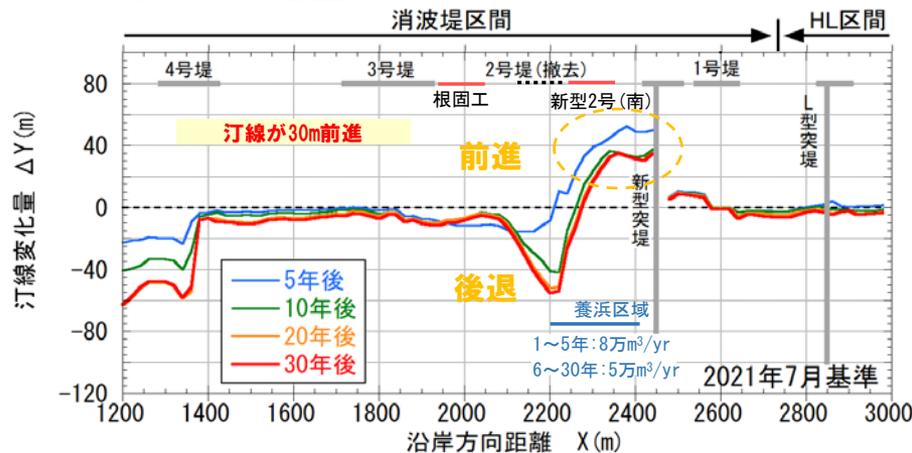
1次選定【ケース2：2号新堤（南）＋根固工＋養浜】

- 1号突堤から2号新堤（南）の区間では、汀線が30m前進し、浜幅も約80mを確保できる。
- 2号新堤（南）の北側では最大55m汀線が後退し、根固工の設置による汀線の前進はごくわずかなため、浜幅は50m程度となり、必要浜幅の確保が難しい区間がある。

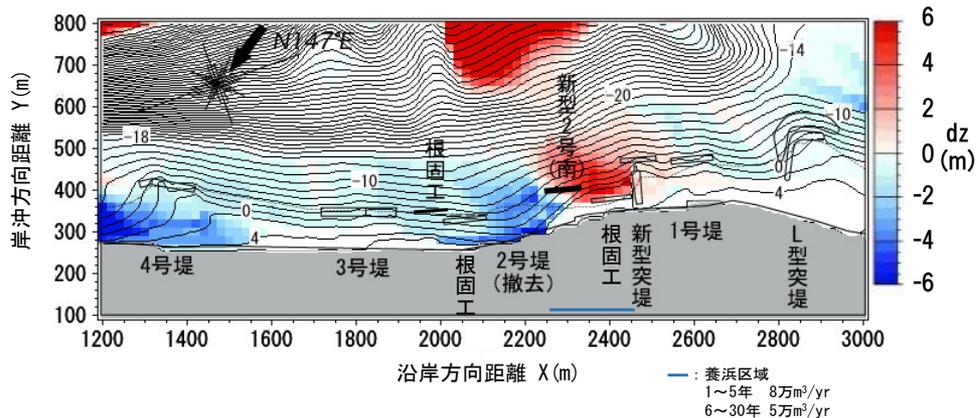
○海底地形図



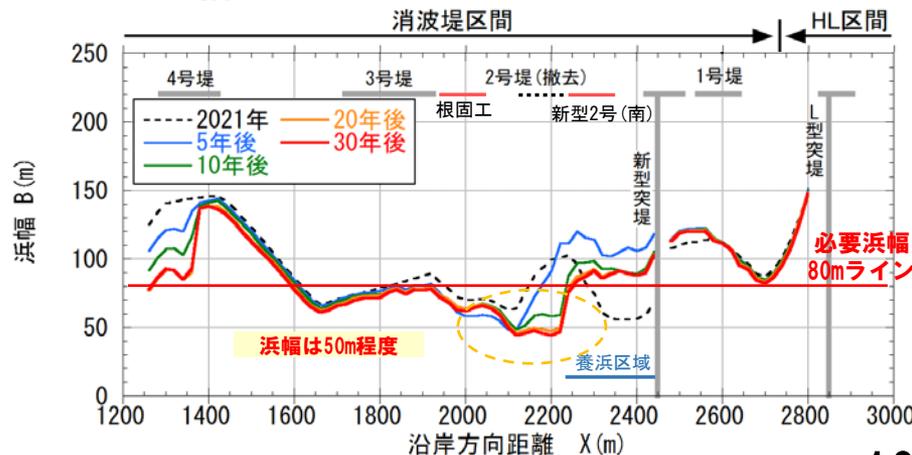
○汀線変化量



○地形変化量図 (30年後)



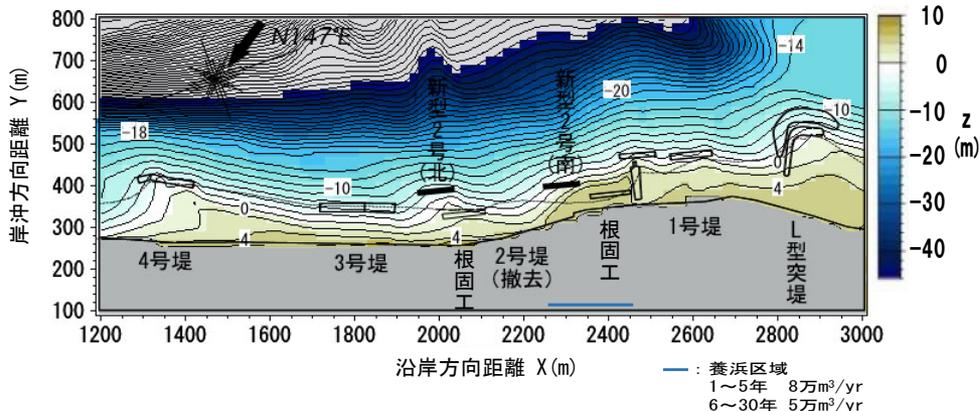
○浜幅



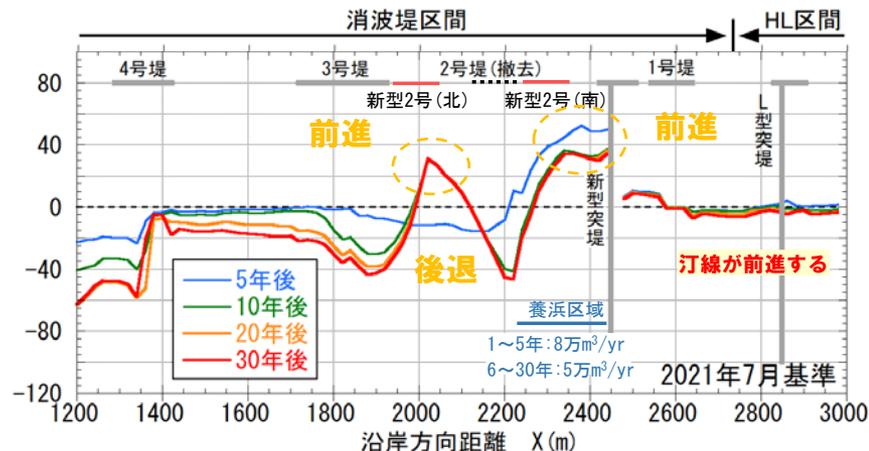
1次選定【ケース3：2号新堤（南）+2号新堤（北）+養浜】

- 1号突堤から2号新堤（南）の区間では、汀線が30m前進し、浜幅も約80mを確保できる。
- 2号新堤（南）の北側で最小浜幅は55mとなり、また2号新堤（北）の北側約290m間で浜幅は40m~50m程度まで狭まることから、必要浜幅の確保が難しい区間がある。

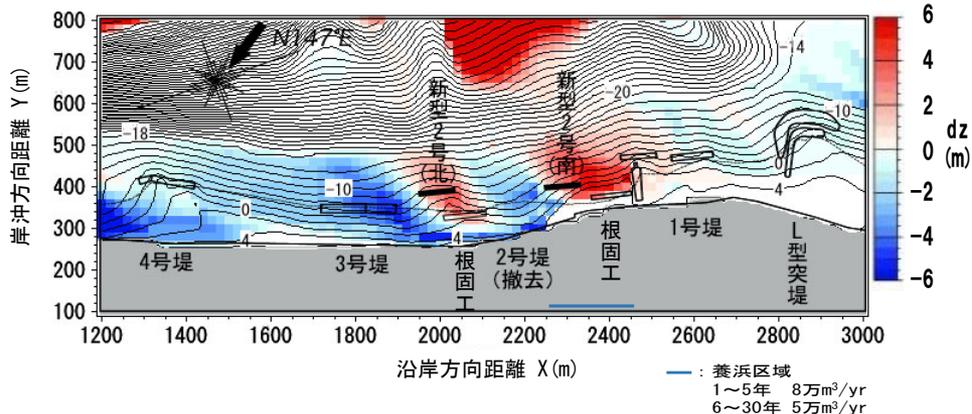
○海底地形図



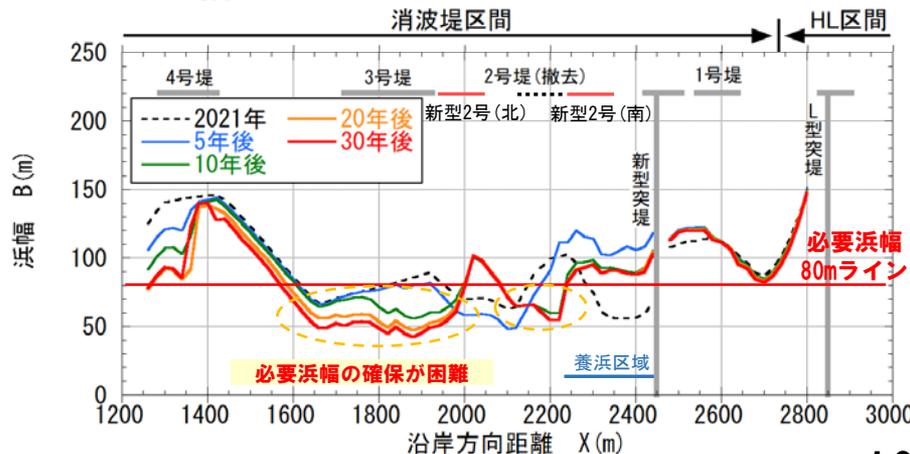
○汀線変化量



○地形変化量図 (30年後)



○浜幅



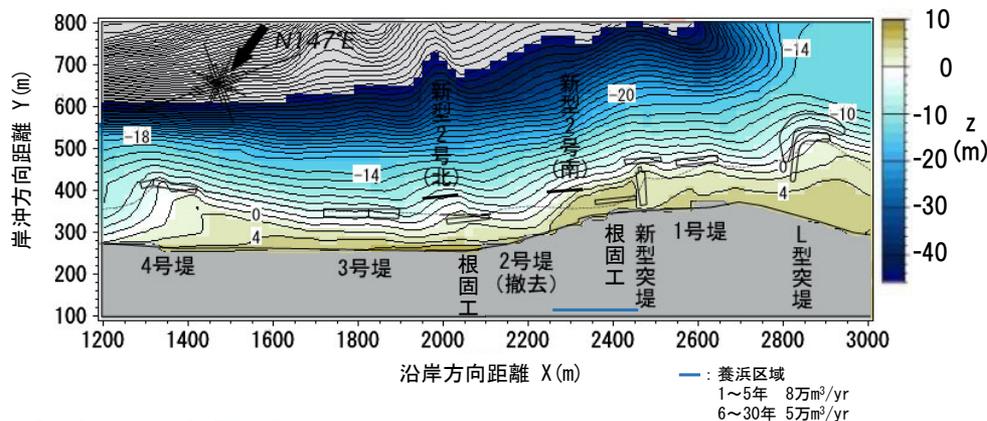
(3) 海浜変形予測シミュレーションによる防護評価

—将来計算結果(ケース4)—

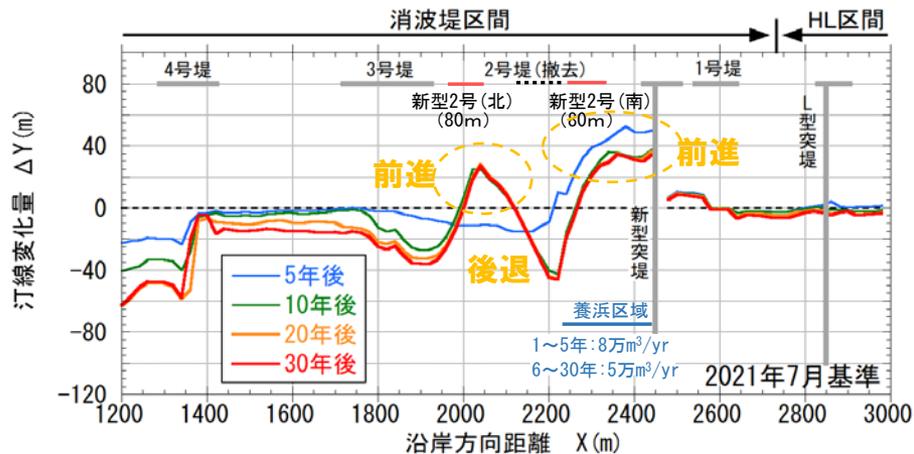
1次選定【ケース4：2号新堤(南) + 2号新堤(北) + 養浜】

- 1号突堤から2号新堤(南)の間では、汀線が30m前進し、浜幅も約80mを確保できる。
- 2号新堤(南)の北側で最小浜幅は55mとなり、また2号新堤(北)の北側約290m間で浜幅は50m程度まで狭まることから、必要浜幅の確保が難しい区間がある。

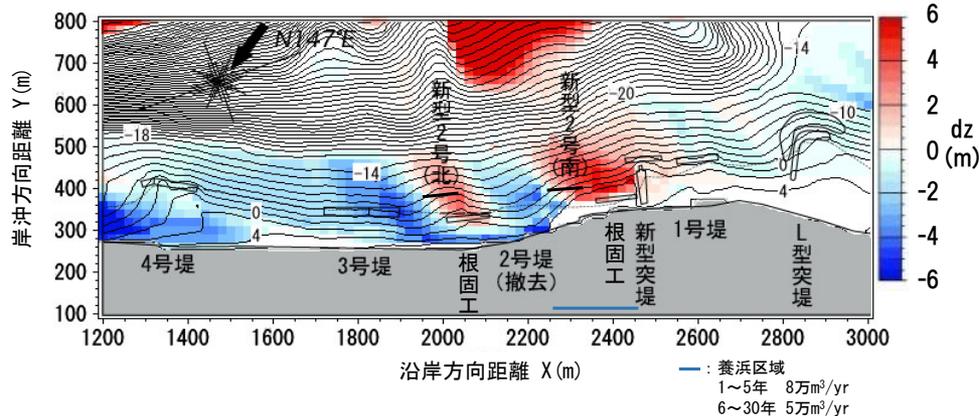
○海底地形図



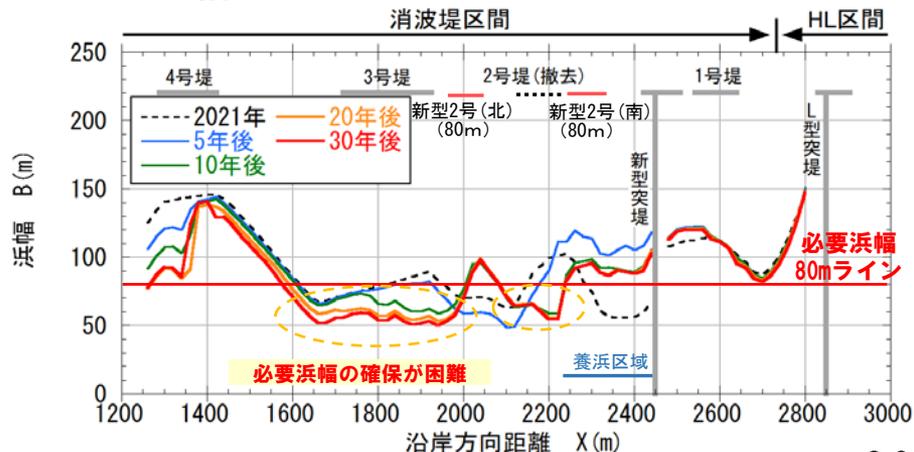
○汀線変化量



○地形変化量図 (30年後)



○浜幅



• 1次選定の結果、防護上最低限必要な浜幅80mを満足するケースはないが、養浜量の増量等により満足する可能性があるケースの「ケース2」と「ケース4」を2次選定の対象とし、養浜量の増量や投入箇所を分割し、「ケース5」と「ケース6」として次段階の検討を行った。

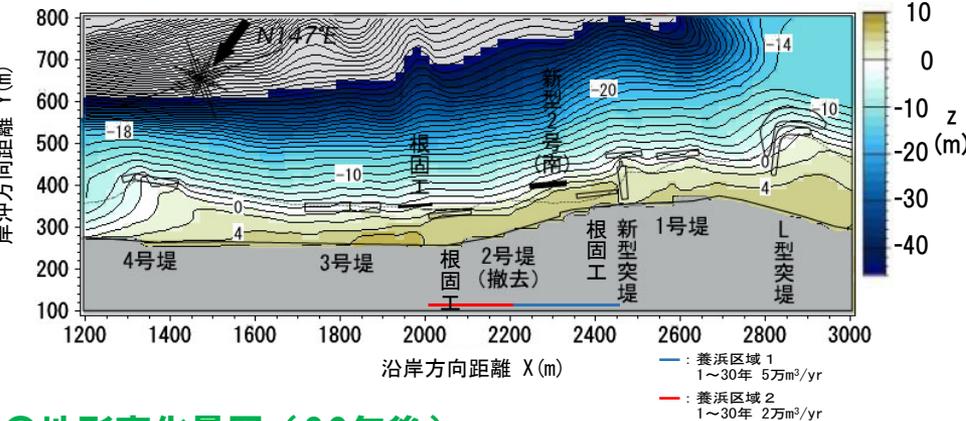
ケース	防護評価内容	防護評価
ケース1	<ul style="list-style-type: none"> 2号消波堤の背後で著しい汀線後退が生じて浜幅が約40mに狭まり、2号消波堤の北側に新堤設置等の対策を講じないため、養浜量の増量等により防護上最低限必要な浜幅80mを確保することは難しい。 	×
ケース2	<ul style="list-style-type: none"> 2号消波堤の背後で浜幅が約50m以下となり、根固工の設置による汀線の前進もごくわずかである。 根固工の侵食抑制の効果に加え、養浜量の増量等により防護上最低限必要な浜幅80mは確保できる可能性がある。 	△
ケース3	<ul style="list-style-type: none"> 2号新堤（南）の北側で最小浜幅は55mとなり、2号新堤（北）の北側で浜幅が55m程度まで狭まる。 2号消波堤の北側に2号新堤（北）を設置するため、養浜量の増量等により防護上最低限必要な浜幅80mは確保できる可能性がある。 	△
ケース4	<ul style="list-style-type: none"> ケース3とほぼ同様の結果となり、養浜量の増量等により防護上最低限必要な浜幅80mは確保できる可能性がある。 ケース3に比べ、2号新堤（北）の北側約290m間での汀線の後退が小さい。■ 	△

1次選定	養浜量の増量等	2次選定
ケース2		ケース5
ケース4		ケース6

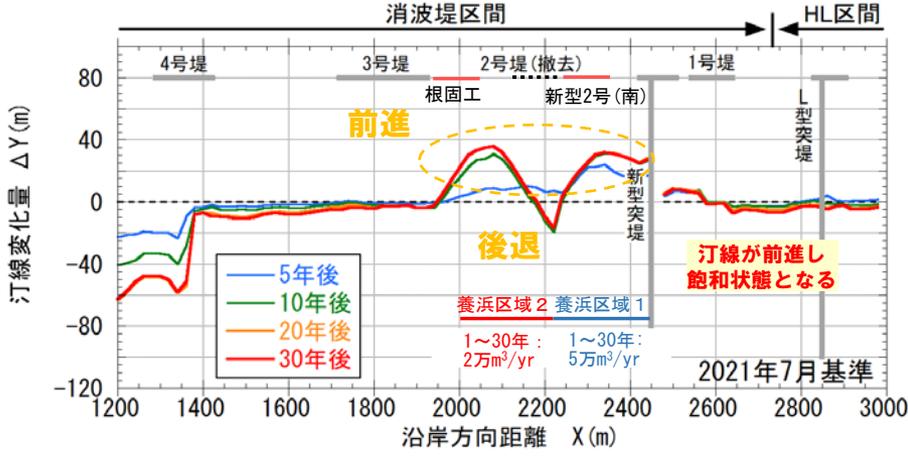
2次選定【ケース5: 2号新堤 (南) + 根固工 + 養浜区域拡大】

- 2号消波堤の背後で10m程度、汀線が後退する。
- 1号突堤～4号消波堤で著しい侵食は起こらず、各養浜区間では汀線が前進した。
- 養浜区域を拡大して年間総養浜量を7万m³とすることで、必要浜幅80mの確保が見込まれる。

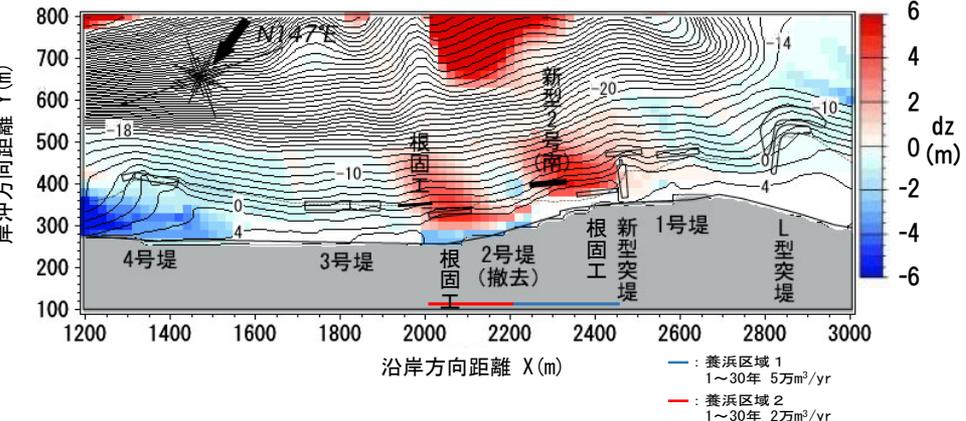
○海底地形図



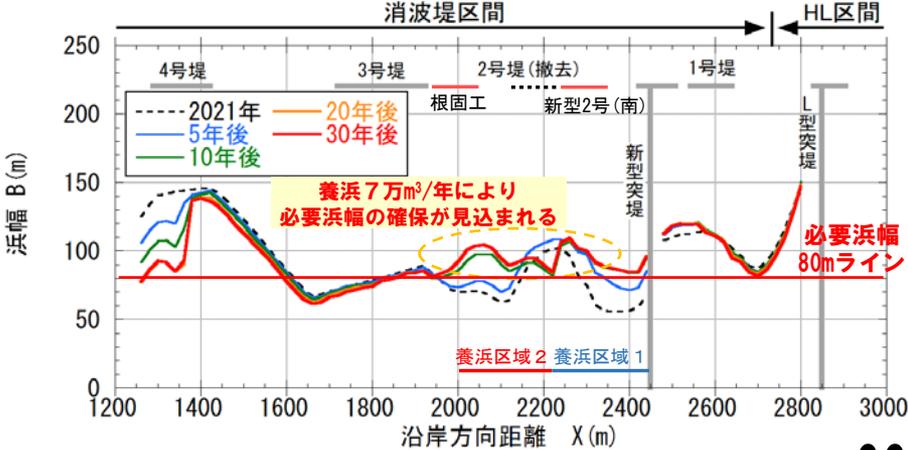
○汀線変化量



○地形変化量図 (30年後)



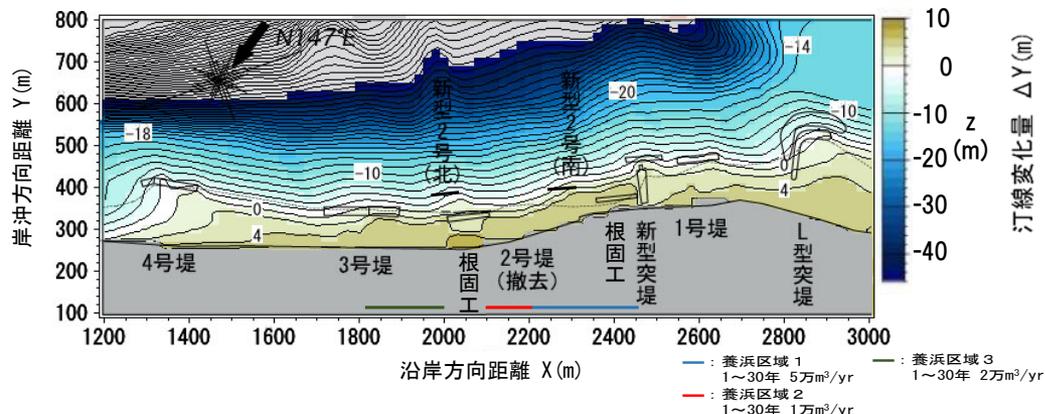
○浜幅



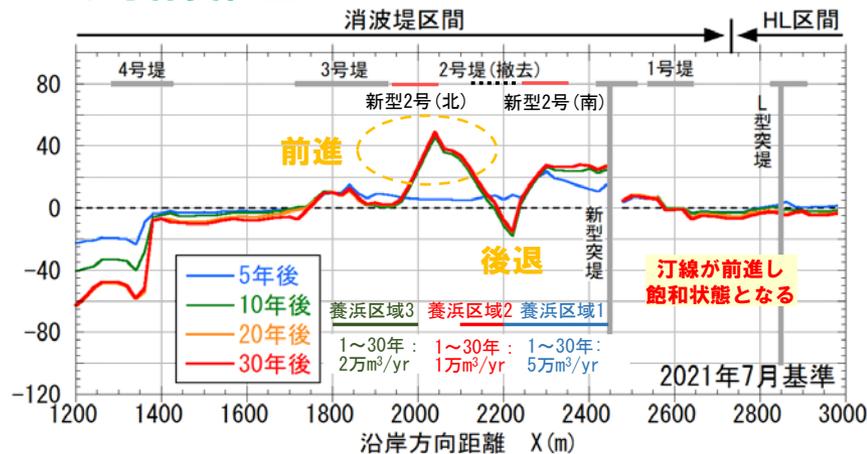
2次選定【ケース6: 2号新堤 (南) + 2号新堤 (北) + 養浜区域拡大】

- 2号消波堤の背後で10m程度、汀線が後退する。
- 1号突堤～4号消波堤で著しい侵食は起こらず、各養浜区間では汀線が前進した。
- 養浜区域を拡大して年間総養浜量を8万 m^3 とすることで、必要浜幅80mの確保が見込まれる。

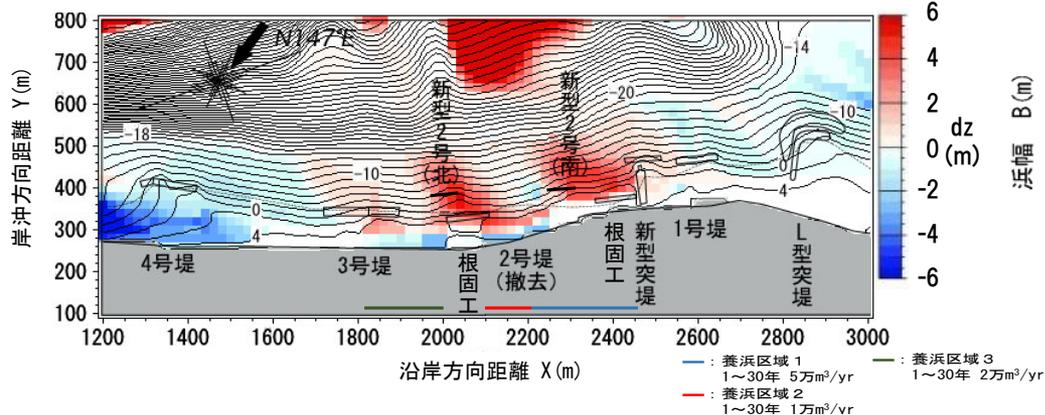
○海底地形図



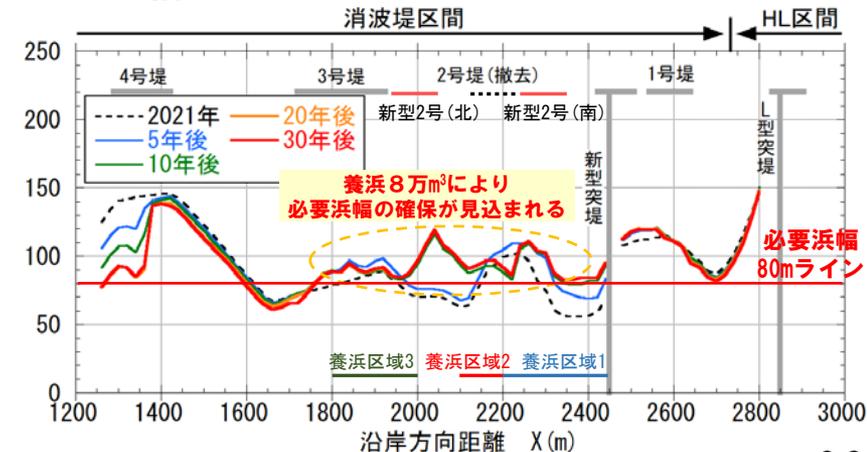
○汀線変化量



○地形変化量図 (30年後)



○浜幅

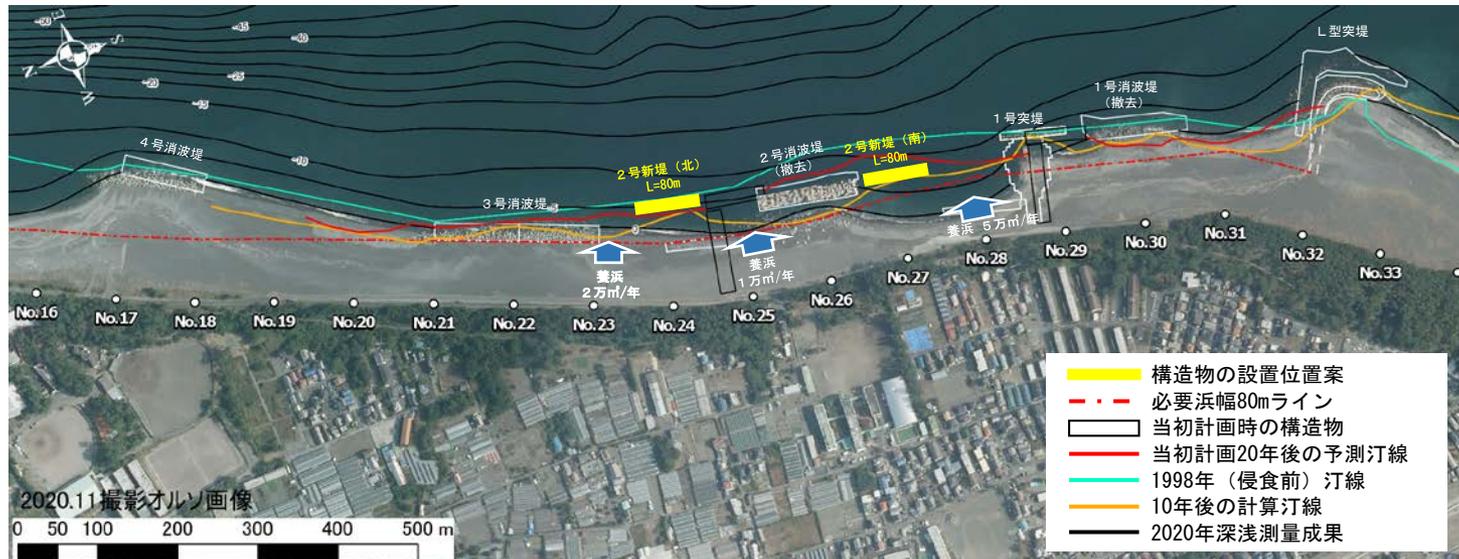


(3) 海浜変形予測シミュレーションによる防護評価 ー 将来計算結果 (ケース5, 6比較) ー

【ケース5: 2号新堤 (南) + 根固工 + 養浜区域拡大】



【ケース6: 2号新堤 (南) + 2号新堤 (北) + 養浜区域拡大】



- ケース5とケース6の2次選定を行い、総合評価に反映する。

ケース	防護評価内容	防護評価
ケース5	<ul style="list-style-type: none"> • 2号新堤（南）と根固工の設置と合わせて養浜7万m³/年を行うことで、1号突堤から3号消波堤の区間において、防護上最低限必要な浜幅80mの確保が見込まれる。 • 砂浜や養浜材の流出防止を図るために設置する根固工は、高波浪等の影響で沈下することがあり、復旧工事を行わないと防護上最低限必要な浜幅80mが確保できない。 	△
ケース6	<ul style="list-style-type: none"> • 2号新堤（南）と2号新堤（北）の設置と合わせて養浜8万m³/年を行うことで、1号突堤から3号消波堤の区間において、防護上最低限必要な浜幅80mの確保が見込まれる。 • 2号新堤（北）の設置と合わせて養浜を行うことで、施設背後の堆砂が促進され、防護上最低限必要な浜幅80m以上の浜幅の確保が見込まれる。 • 侵食前の汀線付近に設置する2号新堤（北）の波浪制御機能や漂砂制御機能により、長期対策の目標である侵食前の汀線付近まで、浜幅の回復が見込まれる。 	○

Ⅰ. 検討事項

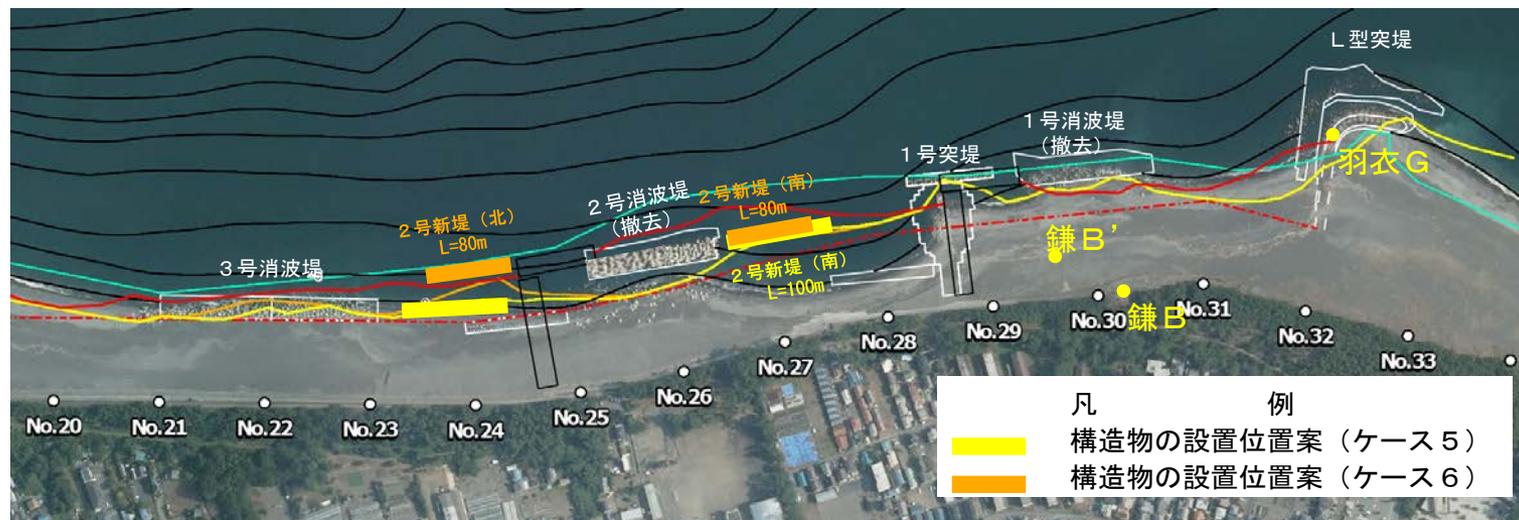
1. 2号新堤の設置位置と構造

- (1) 海岸保全と景観改善の両立の取組経緯
- (2) 第6回フォローアップ会議後の検討経緯
- (3) 海浜変形予測シミュレーションによる防護評価
- (4) フォトモンタージュによる景観評価
- (5) 総合評価
- (6) 事業実施における課題と対応方針

(4) フォトモンタージュによる景観評価 【景観－海岸構造物の見え】の将来予測評価

「ケース5」と「ケース6」について、景観－海岸構造物の見えの将来予測評価を行った。

現況（2号消波堤復旧後）に対して、「ケース5」と「ケース6」の構造物を視認できる場所（鎌B、鎌B'、羽衣G）を視点場に設定し、海岸構造物の見えの評価を実施。



現況における2号消波堤の見え方（飛散ブロックを含む）視点場
見込角による評価



撮影時の潮位はT. P. -0.08m（速報値）程度で比較評価とした。

(4) フォトモンタージュによる景観評価 【景観－海岸構造物の見え】の将来予測評価

- 10月3日に各視点場から撮影した焦点距離27mm（35mmフィルム換算値）の写真を用いて対策案の10年後のフォトモンタージュを作成し、見込角等の評価を行った。
- 【ケース5】と【ケース6】を対象に、鎌B、鎌B'、羽衣Gからのフォトモンタージュを作成し、将来予測評価を行った。
- 2ケースとも、海岸構造物が写真全体に占める割合について、現況と比べて大幅改善する。
- 2ケースとも、垂直・水平最大見込角は目標値を満足する。

	ケース	鎌B			鎌B'			羽衣G		
		2号消波堤	2号新堤(南)	根固工/ 2号新堤(北)	2号消波堤	2号新堤(南)	根固工/ 2号新堤(北)	2号消波堤	2号新堤(南)	根固工/ 2号新堤(北)
①海岸構造物が写真全体に占める割合	現況	0.43% (0.29%)			0.32% (0.23%)			0.09% (0.05%)		
	ケース5	—	0.11%	0.01%	—	0.05%	0.01%	—	0.01%	0%
	ケース6	—	0.12%		—	0.06%		—	0.01%	
		—	0.10%	0.02%	—	0.04%	0.01%	—	0.01%	0%
②垂直最大見込角 	現況	1.6° (0.9°)	—	—	1.4° (0.7°)	—	—	0.7° (0.4°)	—	—
	ケース5	—	0.5°	0.3°	—	0.2°	0.1°	—	0.1°	0.1°
		—	0.8°			0.3°			0.2°	
	ケース6	—	0.5°	0.4°	—	0.2°	0.1°	—	0.1°	0.1°
—		0.9°		0.3°		0.2°				
③水平最大見込角 	現況	11.4° (5.9°)	—	—	10.9° (5.2°)	—	—	5.7° (2.6°)	—	—
	ケース5	—	4.7°	0.7°	—	3.5°	0.8°	—	1.2°	0.8°
		—	5.4°			4.3°			2.0°	
	ケース6	—	4.2°	1.6°	—	2.8°	1.5°	—	1.0°	0.6°
—		5.8°		5.3°		1.6°				

※ () は、飛散ブロックを除く2号消波堤の数値

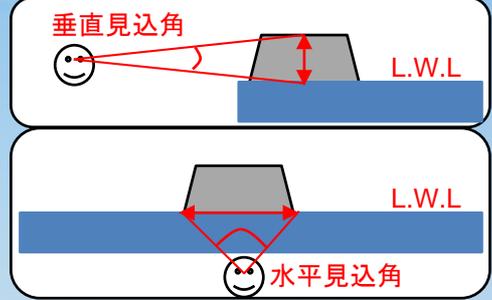
地点	鎌B	焦点距離	50mm
----	----	------	------



鎌B 現況地形

令和3年10月3日撮影
 (潮位T.P. -0.08m(気象庁速報値))
 鎌B地点、焦点距離50mm

	①構造物の割合	②垂直最大見込角	③水平最大見込角
2号消波堤	0.29%	0.9°	5.9°
飛散ブロック	0.14%	0.7°	5.5°
計	0.43%	1.6°	11.4°



写真全体に対する割合:0.43%

鎌B

ケース5：2号新堤（南）+根固工

令和3年10月3日撮影
 （潮位T.P. -0.08m(気象庁速報値)）
 鎌B地点、焦点距離50mm

	①構造物の割合	②垂直最大見込角	③水平最大見込角
2号新堤（南）	0.11%	0.5°	4.7°
根固工	0.01%	0.3°	0.7°
計	0.12%	0.8°	5.4°



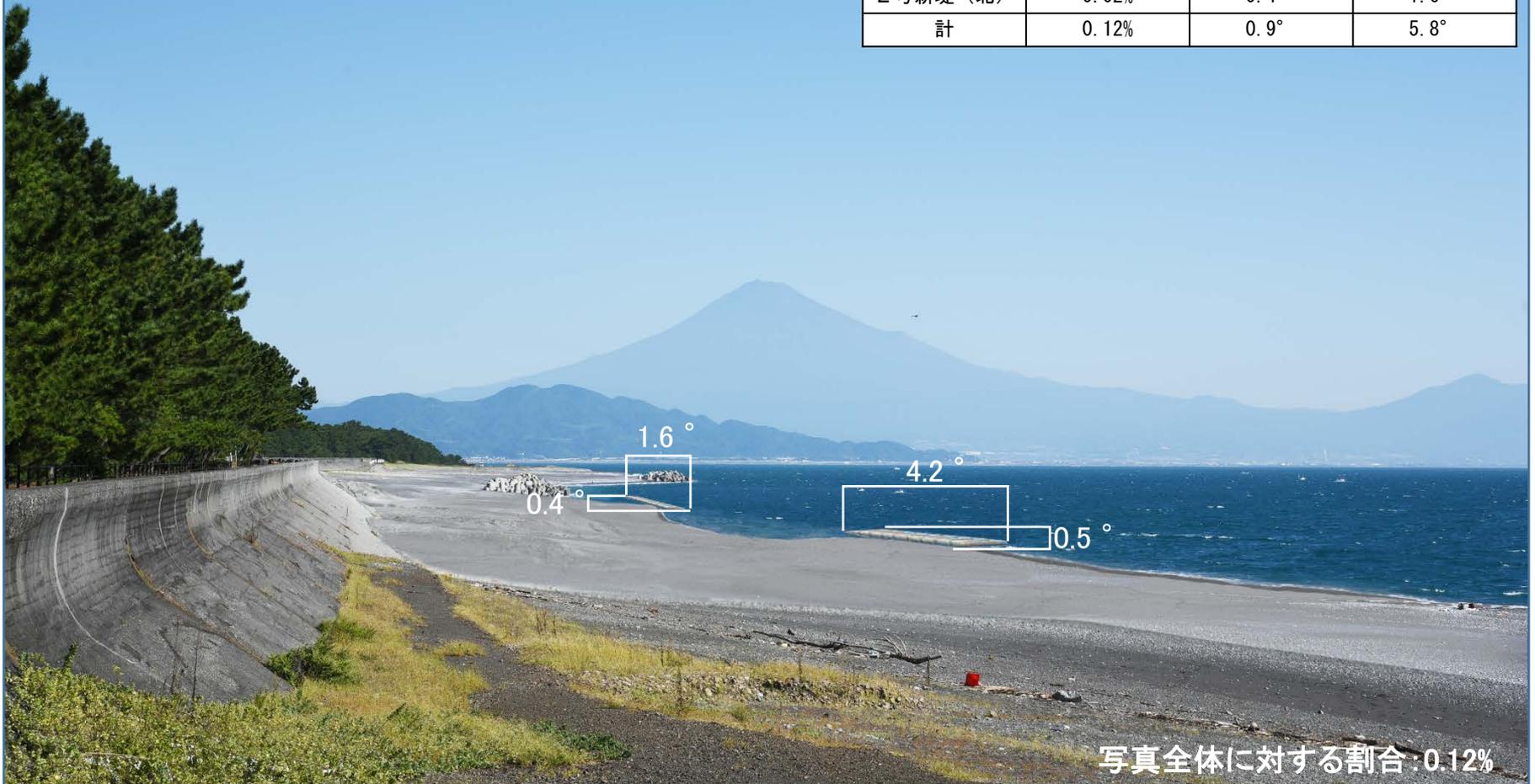
地点	鎌B	焦点距離	50mm
----	----	------	------

鎌B

ケース6：2号新堤（南）+ 2号新堤（北）

令和3年10月3日撮影
 （潮位T.P. -0.08m(気象庁速報値)）
 鎌B地点、焦点距離50mm

	①構造物の割合	②垂直最大見込角	③水平最大見込角
2号新堤（南）	0.10%	0.5°	4.2°
2号新堤（北）	0.02%	0.4°	1.6°
計	0.12%	0.9°	5.8°



写真全体に対する割合: 0.12%

(4) フォトモンタージュによる景観評価 【景観－海岸構造物の見え】の将来予測評価 鎌B'

- ケース5、ケース6ともに現況より見込角は改善される（目標値を全て満足）。
- ケース6はケース5に比べて、2号新堤（南）が20m短いため見込角が小さくなる。

【ケース5：2号新堤（南）+根固工】



【ケース6：2号新堤（南）+2号新堤（北）】



※10年後の予測汀線は、地形変化予測シミュレーションの結果を元に作成した。

(4) フォトモンタージュによる景観評価 【景観－海岸構造物の見え】の将来予測評価 羽衣G

- ケース5、ケース6ともに現況より見込角は改善される（目標値を全て満足）。
- 撮影地点は2号新堤（南）から約500m離れており、視覚上で構造物はほとんど見えない。

【ケース5：2号新堤（南）+根固工】



【ケース6：2号新堤（南）+2号新堤（北）】



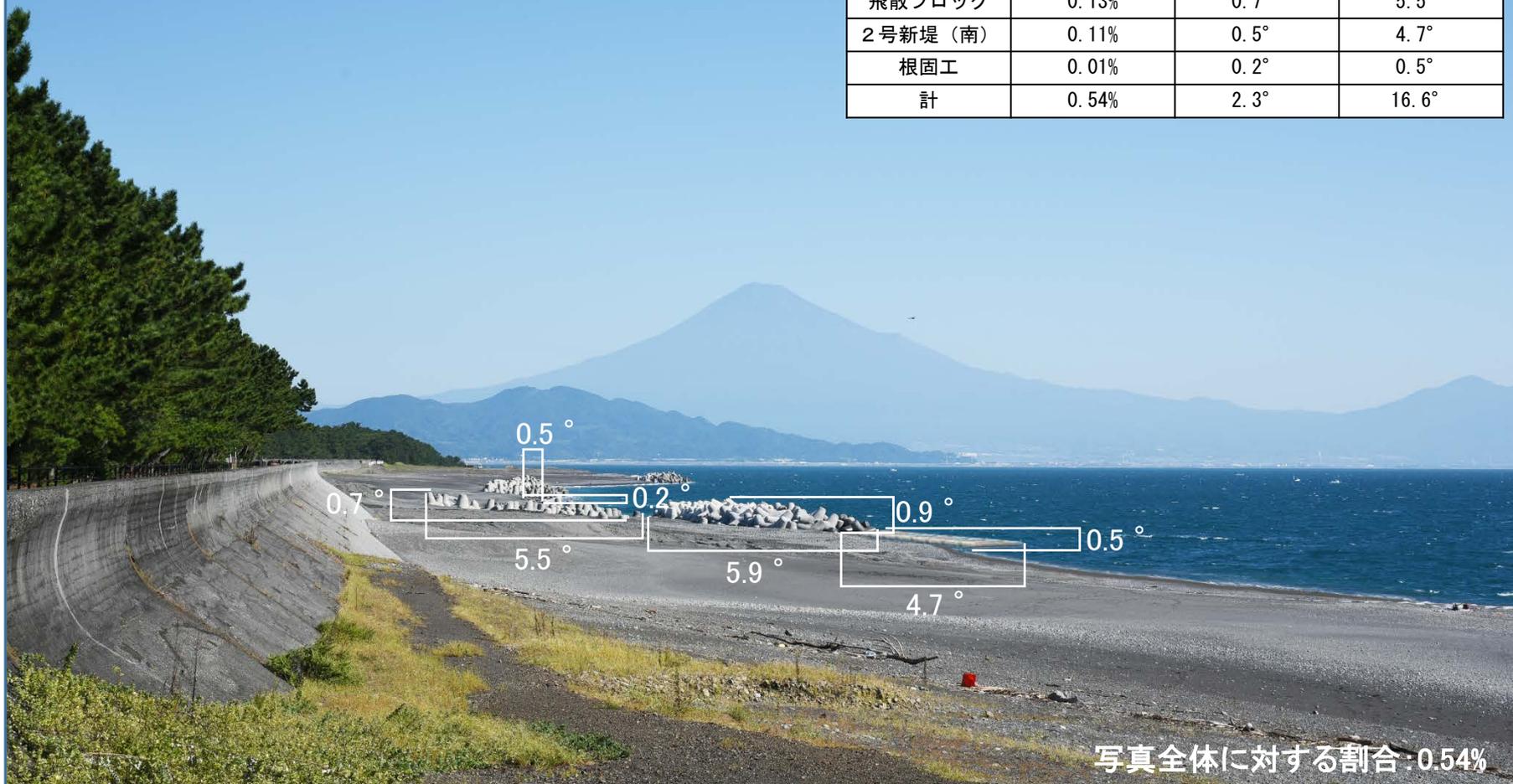
※10年後の予測汀線は、地形変化予測シミュレーションの結果を元に作成した。

鎌B ケース5：2号新堤（南）＋根固工

※全ての構造物がある条件(5年後)の将来予測

令和3年10月3日撮影
(潮位T.P. -0.08m(気象庁速報値))
鎌B地点、焦点距離50mm

	①構造物の割合	②垂直最大見込角	③水平最大見込角
2号消波堤	0.29%	0.9°	5.9°
飛散ブロック	0.13%	0.7°	5.5°
2号新堤（南）	0.11%	0.5°	4.7°
根固工	0.01%	0.2°	0.5°
計	0.54%	2.3°	16.6°



写真全体に対する割合：0.54%

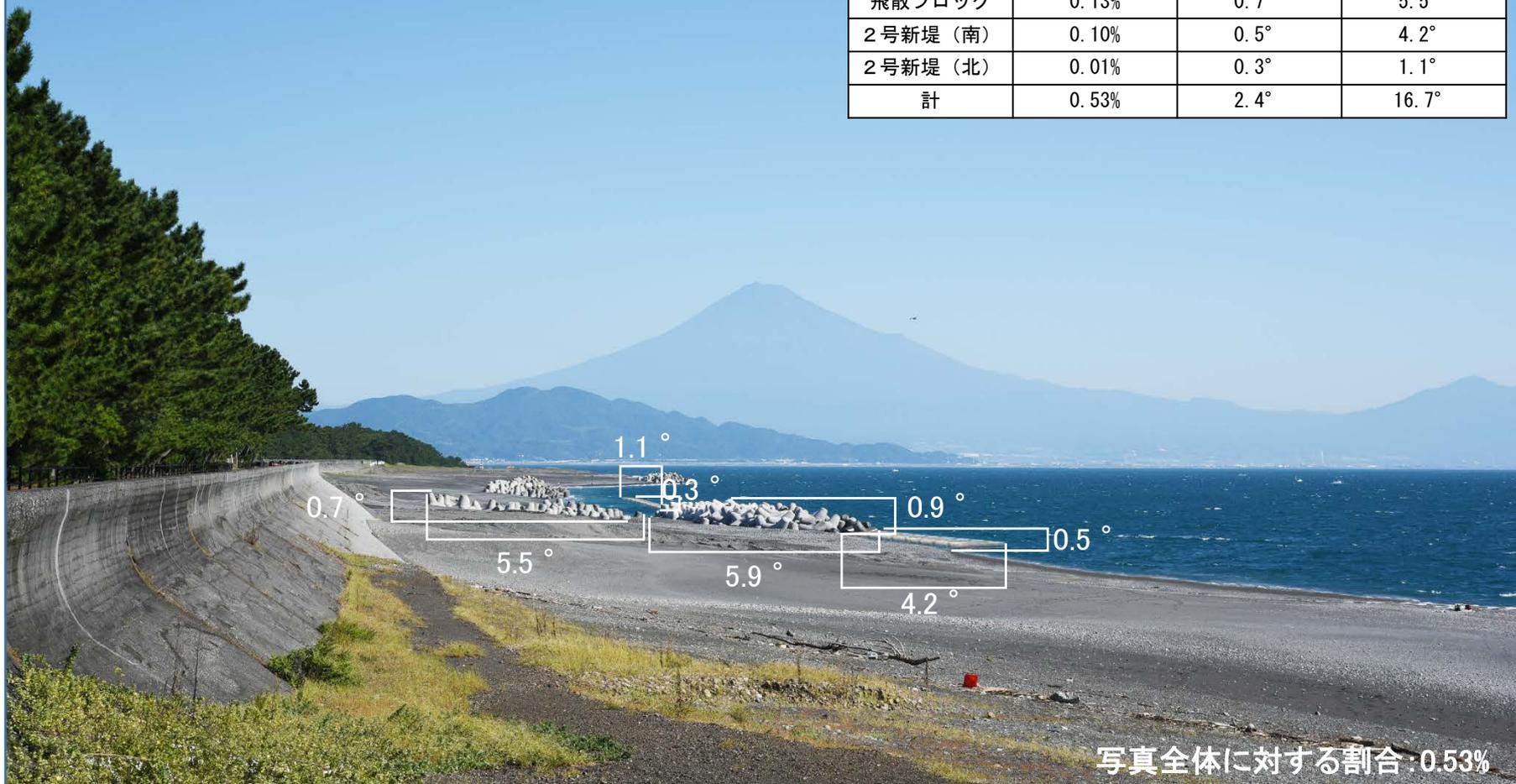
地点	鎌B	焦点距離	50mm
----	----	------	------

鎌B ケース6：2号新堤（南）＋2号新堤（北）

令和3年10月3日撮影
（潮位T.P. -0.08m(気象庁速報値)）
鎌B地点、焦点距離50mm

※全ての構造物がある条件(5年後)の将来予測

	①構造物の割合	②垂直最大見込角	③水平最大見込角
2号消波堤	0.29%	0.9°	5.9°
飛散ブロック	0.13%	0.7°	5.5°
2号新堤（南）	0.10%	0.5°	4.2°
2号新堤（北）	0.01%	0.3°	1.1°
計	0.53%	2.4°	16.7°



写真全体に対する割合:0.53%

Ⅰ. 検討事項

1. 2号新堤の設置位置と構造

- (1) 海岸保全と景観改善の両立の取組経緯
- (2) 第6回フォローアップ会議後の検討経緯
- (3) 海浜変形予測シミュレーションによる防護評価
- (4) フォトモンタージュによる景観評価
- (5) 総合評価
- (6) 事業実施における課題と対応方針

(5) 総合評価

【2号新堤に求められる条件】

<防護>越波による護岸の被災を防ぐため、防護上最低限必要な浜幅80m以上を確保する。
 <景観>世界文化遺産の構成資産にふさわしい景観に改善する。

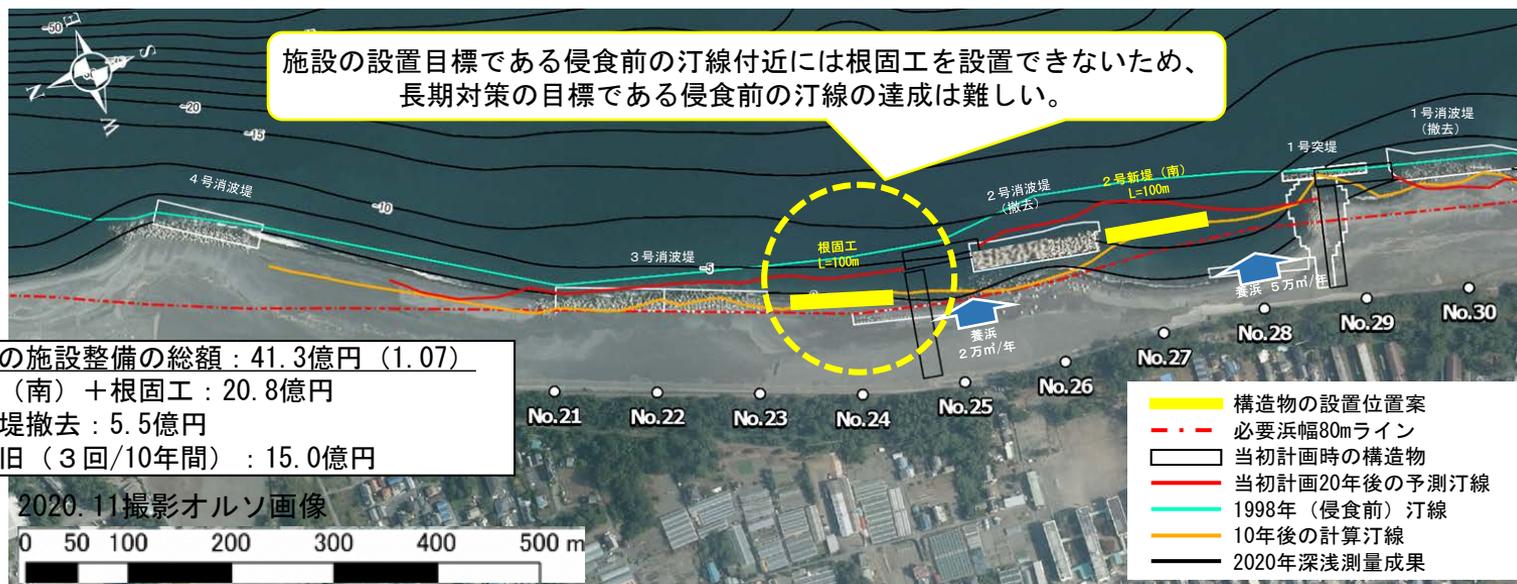
} 高い次元で両立する。

防護評価、景観評価、概算コスト、長期目標の達成を比較し、総合的に評価し「ケース6」を選定する。

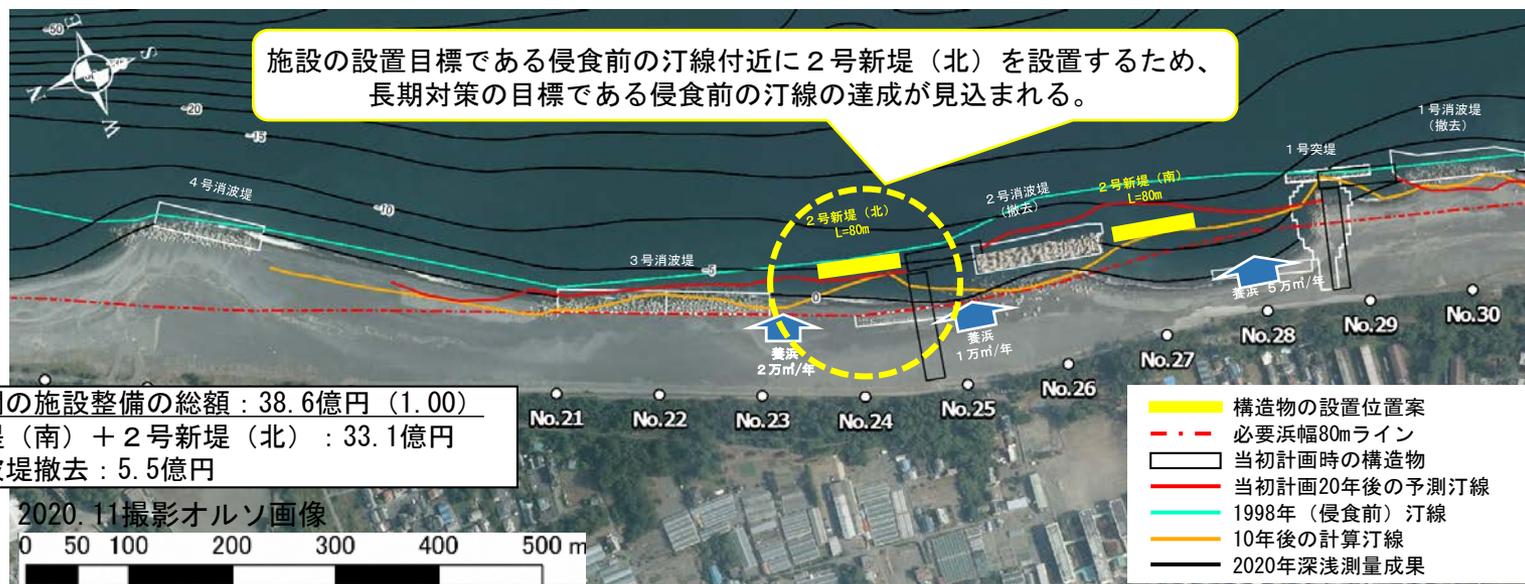
設置位置		ケース5 2号新堤（南）＋根固工＋養浜区域拡大	ケース6 2号新堤（南）＋2号新堤（北）＋養浜区域拡大
評価	防護評価	2号新堤（南）・根固工の設置と養浜7万m ³ /年により、防護上最低限必要な浜幅の確保は見込まれるものの、高波浪等の影響で根固工が沈下することがあり、復旧工事を行わないと防護上最低限必要な浜幅を確保できない。【△】	2号新堤（南）・2号新堤（北）の設置と養浜8万m ³ /年により、防護上最低限必要な浜幅の確保が見込まれ、特に2号新堤（北）付近では、施設背後の堆砂が促進され、防護上最低限必要な浜幅以上の浜幅の確保が見込まれる。【○】
	景観評価	①海岸構造物が写真全体に占める割合：0.29%→0.12% 現状に比べて大幅に改善する。 ②垂直最大見込角：0.9°→0.8°（鎌B） 目標値（1.0°）を全て満足する。 ③水平最大見込角：5.9°→5.4°（鎌B） 目標値（10.0°）を全て満足する。【○】	①海岸構造物が写真全体に占める割合：0.29%→0.12% 現状に比べて大幅に改善する。 ②垂直最大見込角：0.9°→0.9°（鎌B） 目標値（1.0°）を全て満足する。 ③水平最大見込角：5.9°→5.8°（鎌B） 目標値（10.0°）を全て満足する。【○】
	概算コスト	10年間の総額：50.6億円（1.00） 2号新堤（南）＋根固工：20.8億円 2号消波堤撤去：5.5億円 養浜（7万m ³ /年×10年間）：24.3億円【○】	10年間の総額：69.2億円（1.37） 2号新堤（南）＋2号新堤（北）：33.1億円 2号消波堤撤去：5.5億円 養浜（8万m ³ /年×10年間）：30.6億円【△】
	長期目標の達成	施設の設置目標である侵食前の汀線付近には根固工を設置できないため、長期対策の目標である侵食前の汀線の達成は難しい。【△】	施設の設置目標である侵食前の汀線付近に2号新堤（北）を設置するため、長期対策の目標である侵食前の汀線の達成が見込まれる。【○】
	総合評価	景観評価の条件を満足し、復旧費用を除く概算コストはケース6より小さいものの、防護上最低限必要な浜幅を確保するために根固工の沈下復旧工事が必要であり、また、根固工の設置位置が防護上最低限必要な浜幅付近のため、長期対策の目標である侵食前の汀線の達成も難しい。【△】	防護評価と景観評価の条件を満足し、概算コストはケース5より大きいものの、2号新堤（北）を侵食前の汀線付近に設置するため、防護上最低限必要な浜幅以上の浜幅が確保でき、長期対策の目標の侵食前の汀線の達成が見込まれる。【○】

(5) 総合評価 —長期対策の目標の達成見込みの比較—

【ケース5：2号新堤（南）＋根固工＋養浜区域拡大】



【ケース6：2号新堤（南）＋2号新堤（北）＋養浜区域拡大】



Ⅰ. 検討事項

1. 2号新堤の設置位置と構造

- (1) 海岸保全と景観改善の両立の取組経緯
- (2) 第6回フォローアップ会議後の検討経緯
- (3) 海浜変形予測シミュレーションによる防護評価
- (4) フォトモンタージュによる景観評価
- (5) 総合評価
- (6) 事業実施における課題と対応方針

(6) 事業実施における課題と対応方針 ー課題ー

- 選定した「ケース6」の2号新堤（南）と2号新堤（北）の設置と継続的な養浜を行い、2号消波堤を撤去するという事業の実施において、解決すべき課題がある。

<事業実施における課題>

①養浜材確保の持続可能性

- 消波堤区間には、三保飛行場付近から5万 m^3 /年のサンドリサイクル養浜を実施しているが、今回の対策で養浜量が8万 m^3 /年に増えるため、養浜材の確保が課題である。
- サンドリサイクル養浜に用いる土砂の採取について、漂砂上手側からの沿岸漂砂が沖合へ落ち込む地形的特性があり、サンドリサイクル養浜だけでは必要量を確保することが困難であるため、持続可能な養浜材の確保策を検討する必要がある。

②2号消波堤のブロック撤去

- 消波堤のブロック撤去は、海浜地形に与える影響が大きいため、2号消波堤のブロック撤去に当たり、撤去の手順や撤去レベルを事前に検討しておく必要がある。

③景観に配慮した養浜盛土

- 養浜盛土は、波浪で流出し下手に供給されることが前提であるが、今回の対策で実施する盛土量は8万 m^3 /年と膨大で、3か所に分散して実施する予定であり、富士山を望む上でこの養浜盛土が新たな景観阻害になる可能性があるため、景観に配慮した養浜盛土の形状や施工方法を検討する必要がある。

(6) ①養浜材確保の持続可能性 —養浜実施状況—

- 消波堤区間には、三保飛行場付近から5万m³/年のサンドリサイクル養浜を実施しているが、今回の対策で養浜量が8万m³/年に増えるため、養浜材の確保が課題である。
- 「安倍川総合土砂管理計画」に基づき実施する安倍川の河道掘削工事の発生土砂を活用したサンドバイパスについて、消波堤区間への配分等を検討する必要がある。



区間別養浜計画

	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)
養浜計画	■サンドリサイクル養浜 5万m ³	■サンドバイパス養浜 8万m ³ + αm ³	

(6) ①養浜材確保の持続可能性 —サンドリサイクル養浜材採取—

- 2010 (H22) 年度以降の飛行場前面でのサンドリサイクル養浜材採取は、堆積箇所を実施しており、2014 (H26) 年度より採取エリアを下手側まで拡幅して実施している。
- 下手側の測線No. 12~No. 10とNo. 9の中間の範囲にシフトして採取を実施している。

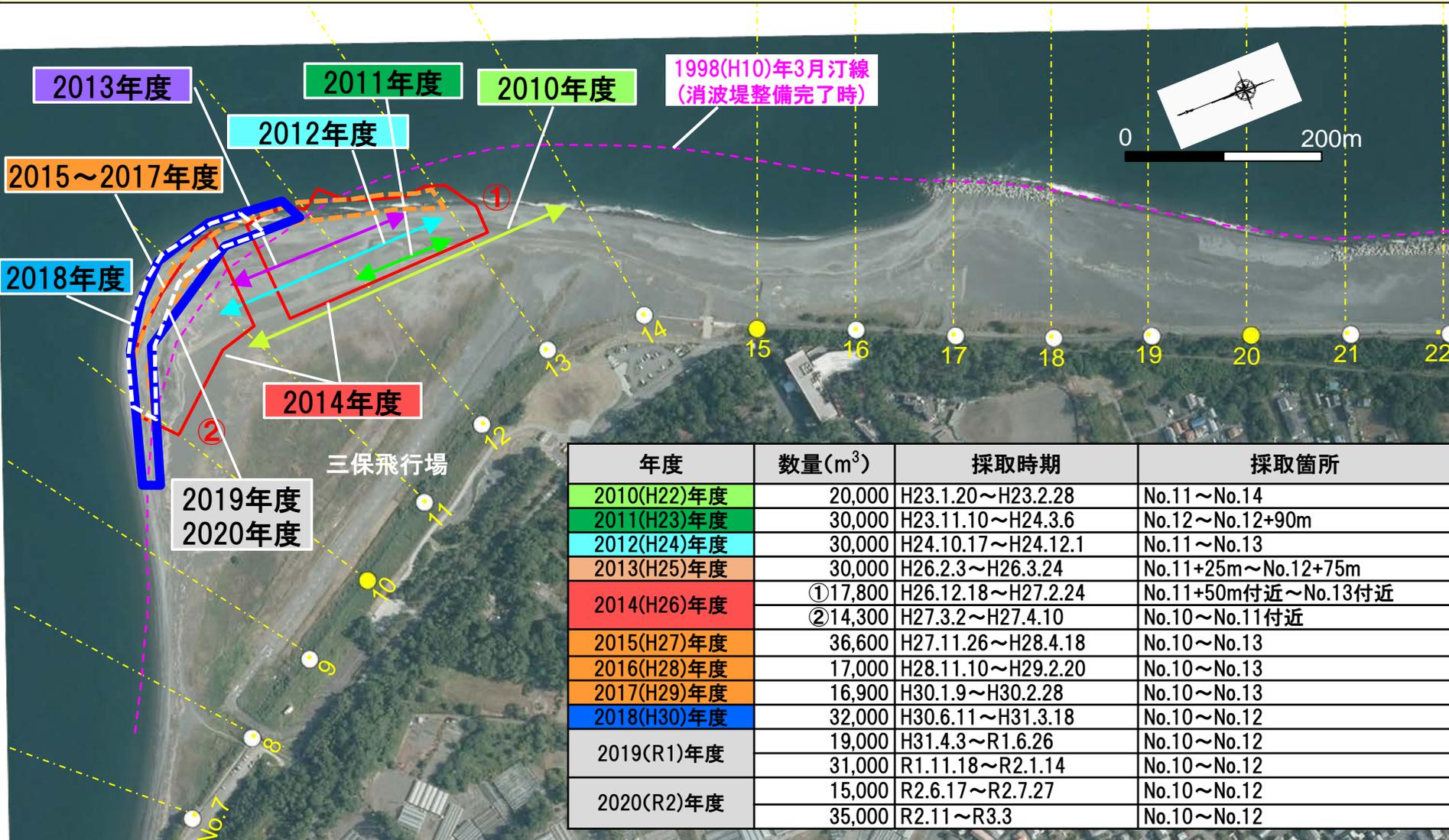


写真: 2020(R2)年11月撮影

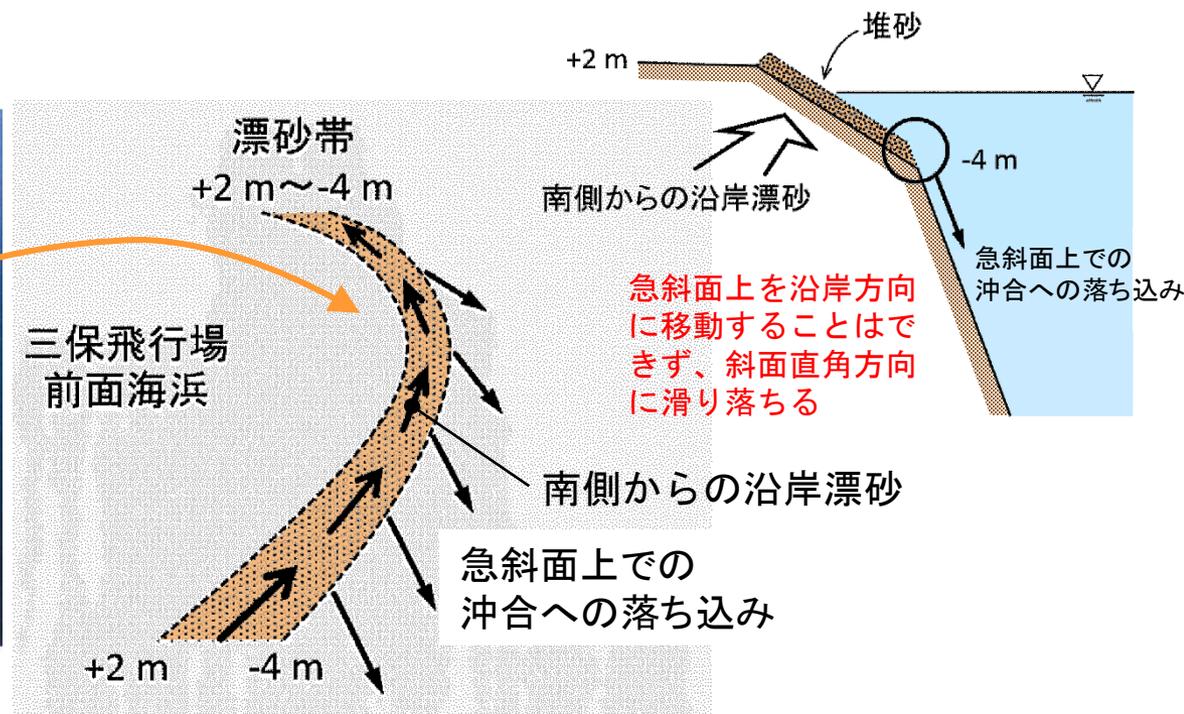
三保飛行場前面の地形変化特性と土砂採取の課題

- 南側（漂砂上手側）からの沿岸漂砂が沖合へ落ち込むため、落ち込み量を減らすには、より上手側で土砂を採取する必要があるが、No.13で侵食が生じているため、侵食域で採取すると土砂の引き込みなどによって4号消波堤下手の侵食を助長する恐れがある。
- そのため、消波堤区間から飛行場前面への土砂供給を増やす必要がある。

漂砂特性

➤ 三保飛行場前面の砂礫は、標高+2m~-4mの1/5勾配の斜面上を汀線に沿って運ばれている。

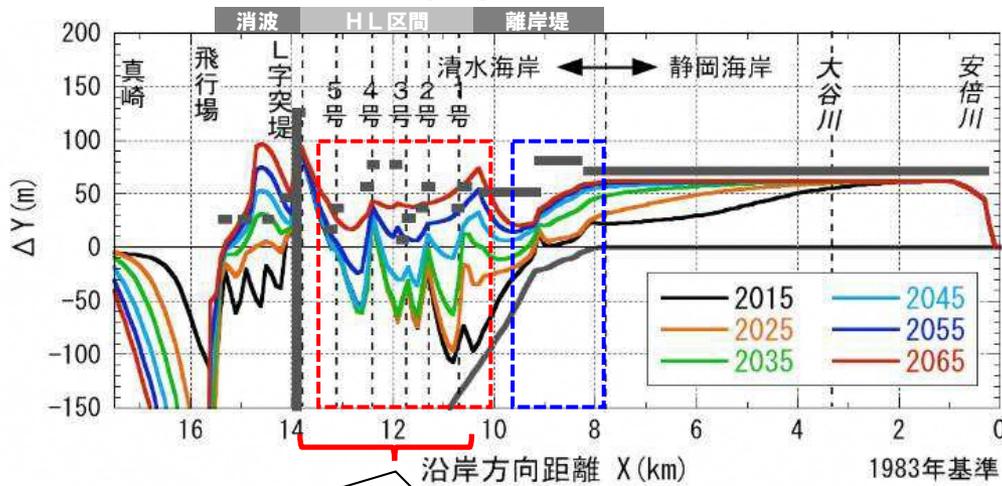
A点より南側の漂砂イメージ



(6) ①養浜材確保の持続可能性 —サンドボディ移動促進— 【H27検討委員会資料】

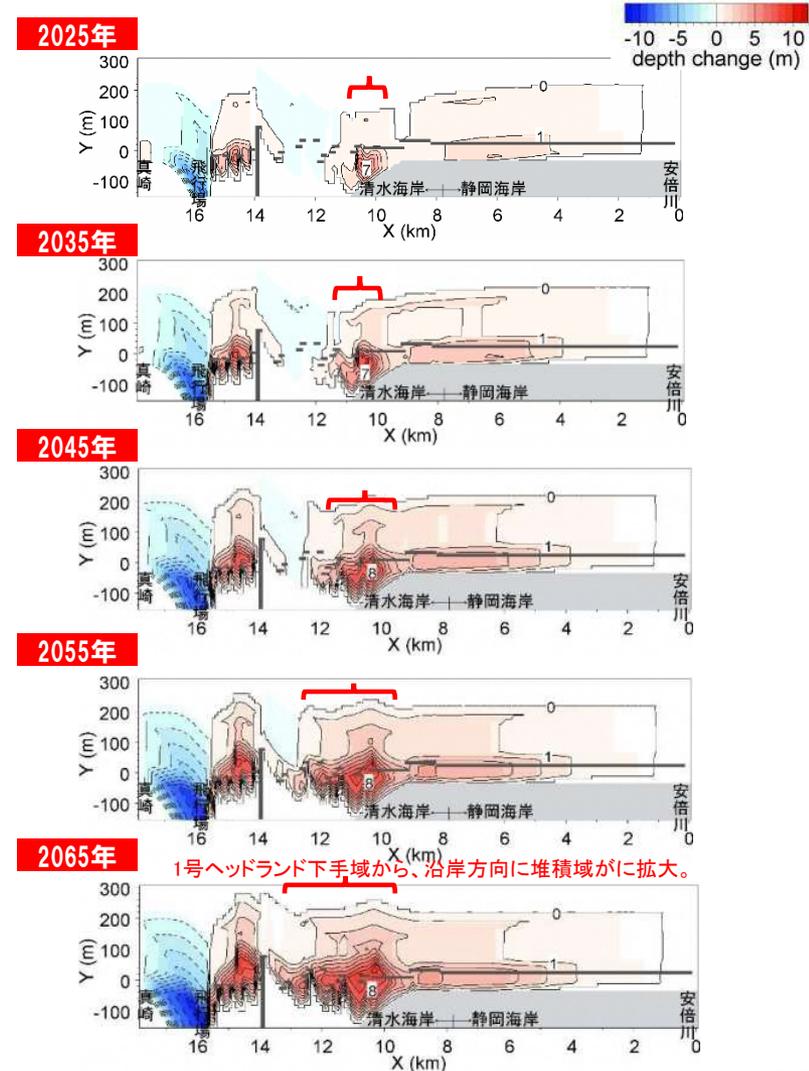
- 離岸堤区間の堆積は進行、2025年までにヘッドランド区間の汀線が前進し始める（左図）。
- 離岸堤区間の汀線前進量は少ないものの、ヘッドランド区間の汀線前進量は大きい。（40～50年後には、ほぼ全域で1983年当時の汀線位置に回復する。）

2025年までにヘッドランド区間の汀線が前進し始める。



40～50年後には、ほぼ全域で1983年当時の汀線位置に回復

1983年を基準とした汀線変化量の沿岸方向分布

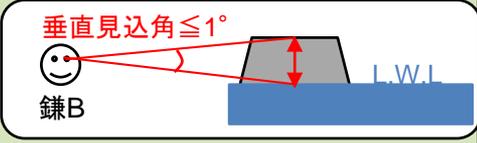


2015年を基準とした水深変化量

(6) ②2号消波堤のブロック撤去 —撤去レベルの考え方—

- 2号消波堤のブロックの撤去レベルは、1号消波堤の撤去レベルの考え方を参考に検討を行う。

○2号消波堤の撤去レベルの考え方（案）

撤去レベル		撤去目標高さ	撤去レベルの考え方	施工（撤去工）イメージ	撤去により想定される景観改善効果
a	比較的簡単に撤去可能なブロックを撤去	T. P. +3.7m程度	水平線を横切るブロックを撤去する。	・陸上施工が可能	景観への影響軽減にはなるが、景観への阻害要因除去までには至らない。
b	設定水面までのブロックを撤去			・陸上、海上施工 ・水中埋没ブロックの撤去が必要	
b1	朔望平均干潮位 (L. W. L. T. P. - 0.75m) + 垂直見込角1度の高さまで撤去 【暫定目標】	T. P. +2.0m	ブロックの形状（脚の突出）を考慮し、「主要視点場 鎌B地点から見える2号消波堤が景観の阻害要因とならない（垂直見込角1度以下）高さまで撤去」する。 		ブロックは見えるが、大潮干潮時でも気にならない程度まで景観改善が期待できる。 
<p style="color: red; font-weight: bold;">現況で見込み角は満足している。→2号消波堤はブロック1層分の撤去による高さ T. P. +0.5mが第1段階の目安と成り得るため、撤去レベルの考え方を今後整理する。</p>					
b2	平均潮位 (M. W. L. T. P. +0.19m) 程度の高さまで撤去 【到達目標】	T. P. +0m	平均潮位 (M. W. L. T. P. +0.19m) 以上のブロックを撤去する。		1日の半分程度は水面上にブロックが露出しない。 潮位が低い時間帯にブロックが露出しても、気にならない程度まで景観改善が期待できる。
c	完全撤去	—	全てのブロックを撤去する。	・陸上、海上施工 ・水中埋没ブロックも全て撤去	景観改善効果が期待できる。

(6) ② 2号消波堤のブロック撤去 —撤去の進め方—

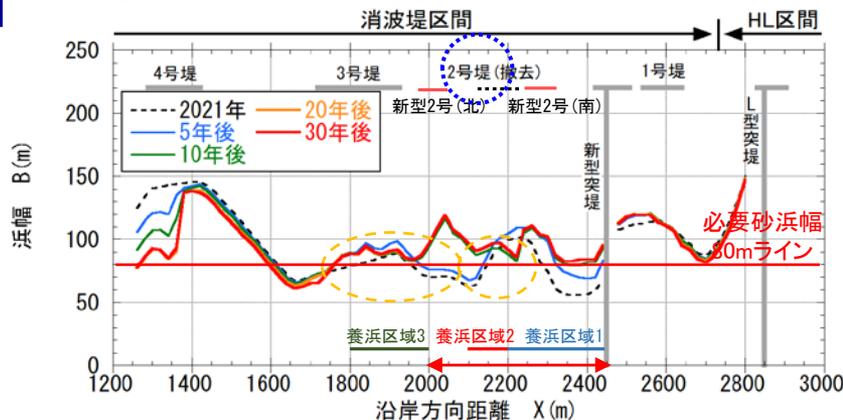
- 2号新堤（南）と2号新堤（北）設置は、現時点で令和4～8年度で実施予定であり、2号消波堤のブロック撤去は、2号新堤の設置後に行う予定である。
- ブロック撤去着手の判断基準は、2号消波堤付近で必要浜幅80mを満足していること。

【ケース6：2号新堤（南）+2号新堤（北）+養浜区域拡大】

＜撤去実施の判断基準＞

2号消波堤のブロック撤去によるその背後の汀線後退を確認しながら行うことになるが、漂砂下手側の2号消波堤下手の汀線後退が生じても必要浜幅80mを満足していることを条件にブロック撤去を実施する。

○浜幅



2号消波堤ブロック撤去時の
必要浜幅の確認範囲 (X=2450~2000m)

	R 4 年度	R 5 年度	R 6 年度	R 7 年度	R 8 年度	R 9 年度～
2号新堤 (南)	契約手続	設計・製作	施工			
2号新堤 (北)			契約手続	設計・製作	施工	
2号消破堤 撤去					撤去工事	

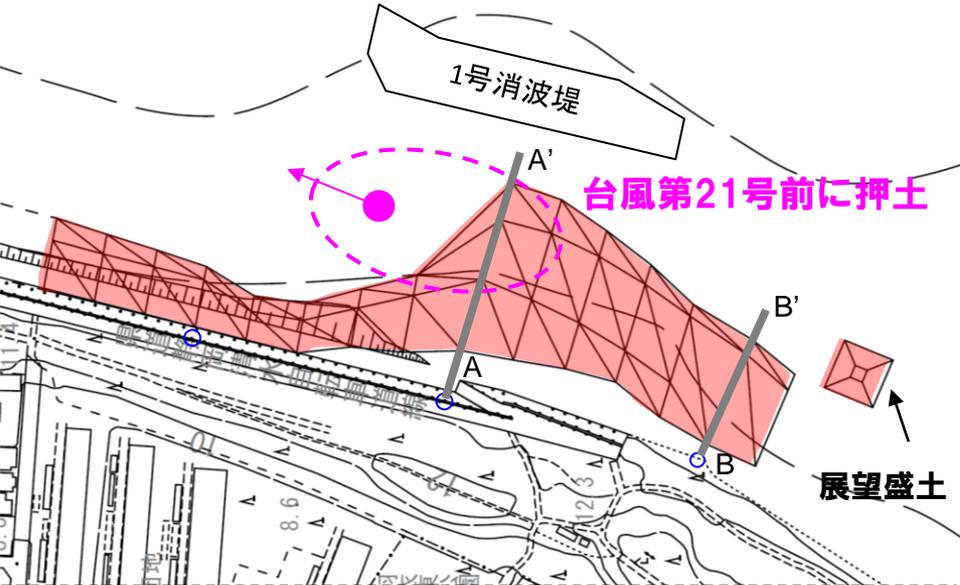
- 1号突堤を設置した際に、養浜盛土形状の検討に当たり、養浜の役割等の基本的な事項や留意すべき事項等を確認し、検討を進める上での「基本原則」として設定した。
- ただし、本原則は新しい知見や状況の変化等に柔軟に対応し、適宜見直すこととする。

◆ 基本原則 ◆

- 1 盛土土砂は波により自然に流出させ、養浜に供すること 養浜本来の役割
- 2 養浜盛土の法尻の位置は中規模の波浪※を対象に設定すること
(法先の形状は波の営力に委ねる) ※動的養浜としては、低気圧通過時等による波高2m程度以上の中規模の波浪で流出することが望ましいため
- 3 護岸など人工構造物を隠す盛土は残るようにすること
- 4 施工時期に配慮すること (高波浪の来襲時期等) 前提となる条件
- 5 重機の施工性に配慮すること
- 6 養浜盛土が波により削られ海岸に供給される自然の営為を見せ、養浜の啓発に活用すること 景観づくりの目標
- 7 養浜盛土を活用し、新たな視点場 (眺望点) を造ること
- 8 周辺景観と調和した見せるべき形状に配慮すること
- 9 下手側に連続して施工する養浜盛土と一体的に考えること

- 平成29年度は、No. 28+40～No. 31+40付近に約1.7万m³の養浜盛土を実施予定。
- 凹形状に近づけるために、技術的に可能な範囲で現場で検討を重ねる。

平成29年度平面図



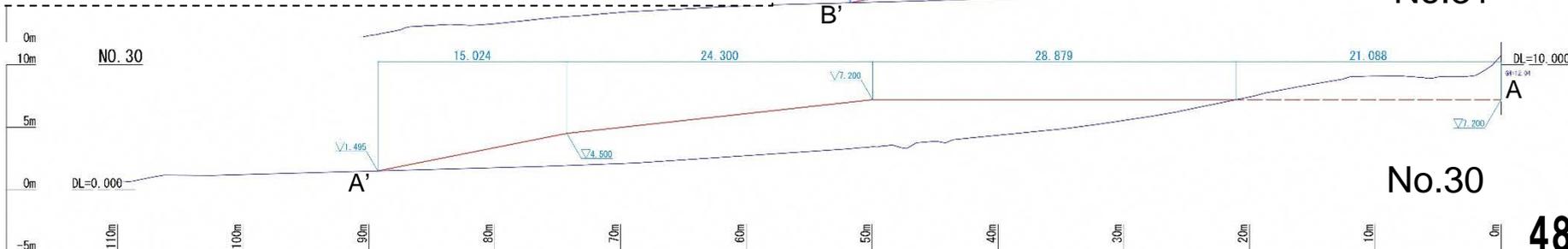
平成29年度の実施状況 羽衣F

平成30年2月14日撮影
(潮位T.P. -0.1m)
(焦点距離27mm)



養浜盛土形状改善にあたり考えられる検討事項 (例)

- 法肩、法尻に旗を設置し、凸形状に見える要因の把握
- 3D CAD等による景観シミュレーション
- 1号L型突堤の整備や2号消波堤の復旧による、汀線形状の変化を考慮した養浜形状の検討



(6) 事業実施における課題と対応方針 –対応方針–

- 事業実施において解決すべき3つの課題について、1号消波堤を1号突堤への置換えに際して行った検討等を参考に、今後、解決策の検討を進めていく。

<対応方針>

① 養浜材確保の持続可能性

- 「安倍川総合土砂管理計画」に基づき「防災・減災、国土強靱化のための5か年加速化対策事業」等で実施する安倍川の河道掘削工事の発生土砂を活用したサンドバイパスについて、消波堤区間に配分し、直接投入や陸上へのストックができるよう、国と調整する。
- サンドリサイクル養浜について、沿岸漂砂が沖合に落ち込む量を減らし、計画養浜量が持続的に採取できる手法を確立するため、これまでの施工実績等を検証するとともに、試験施工を行い、採取方法や採取範囲等を検討する。
- 安倍川からの土砂供給による砂浜回復域の消波堤区間への到達時期や沿岸漂砂量の増加について、これまでの長期的・広域的な予測計算結果と実測との検証や、必要に応じて新たな予測計算を行い、これらとモニタリング結果に基づき、順応的に養浜計画を見直す。

② 2号消波堤のブロック撤去

- 景観改善と防護機能の確保が両立できるレベルまで撤去するという1号消波ブロックの撤去レベルの考え方を踏まえ、段階的な撤去計画を立案し、モニタリングを行いながら、実施可能な範囲で撤去を行う。

③ 景観に配慮した養浜盛土

- 1号突堤上手の養浜を対象に定めた「基本原則」を踏まえ、2号新堤周辺で実施する盛土の形状について、試験施工を行い、現場で状況確認しながら検討する。

1. 検討事項

2. 令和2年度のモニタリング結果

(1) モニタリング計画

(2) モニタリングの実施状況一覧

(3) 令和2年度のモニタリング実施内容

(4) 令和2年度のモニタリング結果

(5) 評価のまとめと令和3年度のモニタリング計画

(1) モニタリング計画 - 区分と目的 -

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

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

(1) モニタリング計画 —モニタリング項目と調査方法—

■各モニタリング項目に対する調査方法一覧表

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

1. 検討事項

2. 令和2年度のモニタリング結果

(1) モニタリング計画

(2) モニタリングの実施状況一覧

(3) 令和2年度のモニタリング実施内容

(4) 令和2年度のモニタリング結果

(5) 評価のまとめと令和3年度のモニタリング計画

(2) モニタリングの実施状況一覧

● モニタリング計画に基づき調査を実施し、その結果を評価する。

■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

令和2年度



● : 実施したモニタリング項目 (R02の一部実施分(●))
● : 実施予定のモニタリング項目

区分	モニタリング項目		調査方法	H28	H29	H30	R01	R02	R03	R04	R05	R06	備考	
効果の検証	防護	沿岸漂砂量	①汀線・深浅測量	●	●	●	●	●	●	●	●	●	2回/1年、清水全体	
		砂浜幅		●	●	●	●	●	●	●	●	●	2回/1年、消波堤区間	
		海浜・海底地形		必要海浜断面積	●	●	●	●	●	●	●	●	●	2回/1年、消波堤区間
				養浜材採取箇所埋め戻り状況	●	●	●	●	●	●	●	●	●	2回/1年、採取箇所
	高波浪時の越波・遡上状況	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	3~4回/1年、砂浜些少部		
	景観	海岸構造物の見え	②定点写真撮影	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	3~4回/1年、主要視点場
海浜形状の変化		●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	3~4回/1年、主要視点場	
影響の確認	施設	突堤の周辺地形	横堤の安定性	③マルチビーム測量・GPS測量				●	●	●	●	●	●	突堤整備後の翌年
			縦堤の漂砂制御機能	①③汀線・深浅測量				●	●	●	●	●	●	2回/1年、No.24~33
		突堤の防護性能(横堤消波性能)		④波浪観測(横堤岸沖地点)				●	●	●	●	●	●	突堤整備後の翌年
		突堤の変状・劣化状況		⑤パトロール				●	●	●	●	●	●	3~4回/1年
			⑥施設の健全度調査				●	●	●	●	●	●	1回/5年	
	利用・環境	海岸利用	⑤パトロール(定点写真撮影)		●	●	●	●	●	●	●	●	●	3~4回/1年
		漁業	⑤関係者への聞き取り調査		●	●	●	●	●	●	●	●	●	1回/1年
生物環境		⑤生物調査		●	●	●	●	●	●	●	●	●	1回/5年	
長期目標実現	沿岸漂砂量	①汀線・深浅測量	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	2回/1年、清水全体	
	予測計算結果との整合		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	2回/1年、静岡清水全体	
	砂浜の自然回復		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	2回/1年、No.8~33
		⑦空中写真撮影(垂直・斜め)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	1回/1年	
	安倍川からの土砂供給	国との連携・情報共有		●	●	●	●	●	●	●	●	●	1回/1年	
海象条件	⑧波浪観測(久能観測所)		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	通年	

※モニタリング結果等を踏まえた「三保松原景観改善技術フォローアップ会議」での検討に基づき、新たな調査の追加や実施予定の調査の取り止め等も含めて順応的に見直す。
 ※既設消波堤の撤去は、突堤の整備後、対象箇所周辺の海岸の防護水準が一定程度確保されたことがモニタリング結果で確認された段階で順次実施する。
 ※調査方法の丸番号は、次ページの調査内容の丸番号と一致する。

1. 検討事項

2. 令和2年度のモニタリング結果

- (1) モニタリング計画
- (2) モニタリングの実施状況一覧
- (3) 令和2年度のモニタリング実施内容
- (4) 令和2年度のモニタリング結果
- (5) 評価のまとめと令和3年度のモニタリング計画

(3) 令和2年度のモニタリング実施内容

①汀線・深淺測量

目的：海浜・海底地形の変化の把握
時期：年1回、11月頃（台風襲来期後）
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、高波浪襲来前後
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

③マルチビーム測量、GPS測量

目的：突堤本体及び周辺地形変化の把握
時期：突堤整備後の翌年（年2回）、高波浪襲来前後
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）

④波浪観測（横堤岸側・沖側）

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

⑤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

⑥施設の健全度調査

目的：突堤本体の状況の把握
時期：初回（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

⑦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

⑧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



※黄色字は令和2年度に実施した調査

1. 検討事項

2. 令和2年度のモニタリング結果

- (1) モニタリング計画
- (2) モニタリングの実施状況一覧
- (3) 令和2年度のモニタリング実施内容
- (4) 令和2年度のモニタリング結果
- (5) 評価のまとめと令和3年度のモニタリング計画

(4) 令和2年度のモニタリング結果 –【防護】に関するモニタリング結果–

・モニタリング計画を踏まえて、令和2年度に実施した調査結果を評価する。

防 護

	項目	調査目的	調査方法	調査箇所	調査時期	調査頻度	評価基準	評価方法	評価頻度	評価ページ
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月時は既設L型突堤~2号消波堤間(測線No. 26+40m~32)のみ実施)	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突堤の周辺は、沿岸漂砂量の状況を確認する。	年1回※	p. 59-60
	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※	p. 61-62
	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)	1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※	p. 63-64
		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)	11月頃 (台風来襲期後)		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※	p. 65-67
	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※	p. 68

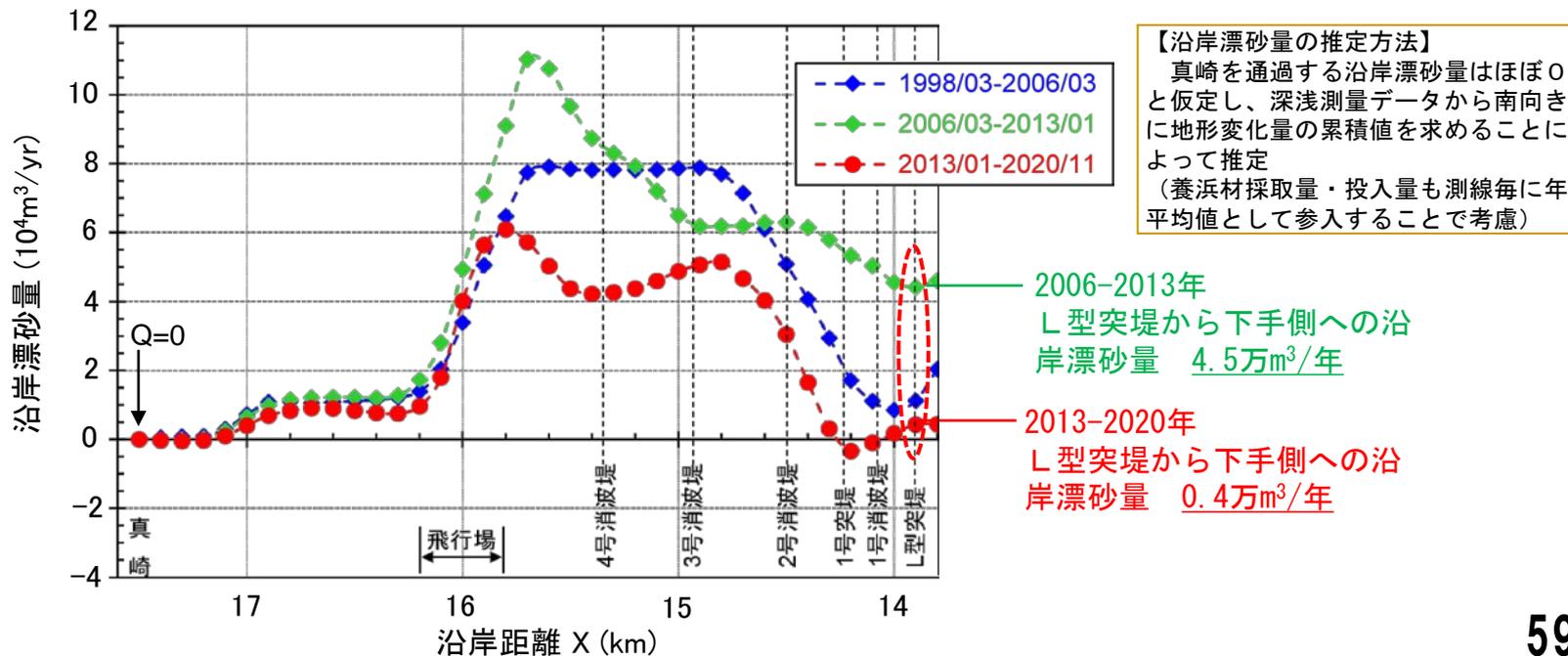
※評価を踏まえた対応は、フォローアップ会議や技術検討ワーキング部会で検討することを基本とするが、台風等により緊急な対応が必要な場合は、学識委員等に相談の上、海岸管理者が適切な対応をとることとする。

(4) 令和2年度のモニタリング結果 —【防護—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	<p>予測計算時の検討条件に比べて L型突堤から3号消波堤間で沿岸漂砂量が大きく変化している。H29台風21号・R1台風19号により2号消波堤が被災し、上手の汀線を維持する機能が無くなり、漂砂のバランスが崩れたことが原因と推測される。</p> <p>L型突堤を通過して消波堤区間に流入する沿岸漂砂量が、予測計算時の検討条件に比べて減少している。ヘッドランド区間の地形変化や養浜投入量の実績は計画時と現在で違いが少ないため、本検討で評価されない高波浪時の消波堤沖側の海底谷への土砂流出の影響等で差が生じていることが考えられる。</p> <p>・2013年1月～2020年11月の約8年間の年平均沿岸漂砂量を算定した結果、L型突堤から下手側への沿岸漂砂量は0.4万m³/年であった。(予測計算時の検討条件：既設L型突堤から下手側への2006年～2013年の年平均沿岸漂砂量は4.5万m³/年)</p>
対応	<ul style="list-style-type: none"> ➤ サンドバイパス及びサンドリサイクル養浜を行い、汀線及び漂砂量の回復を図る。 ➤ ヘッドランド区間へのサンドバイパス養浜とあわせて、消波堤区間上手(特に侵食が顕著な1号突堤～2号消波堤区間)への養浜を令和2年度から実施中。 ➤ 引き続きモニタリングを実施し傾向を注視する。



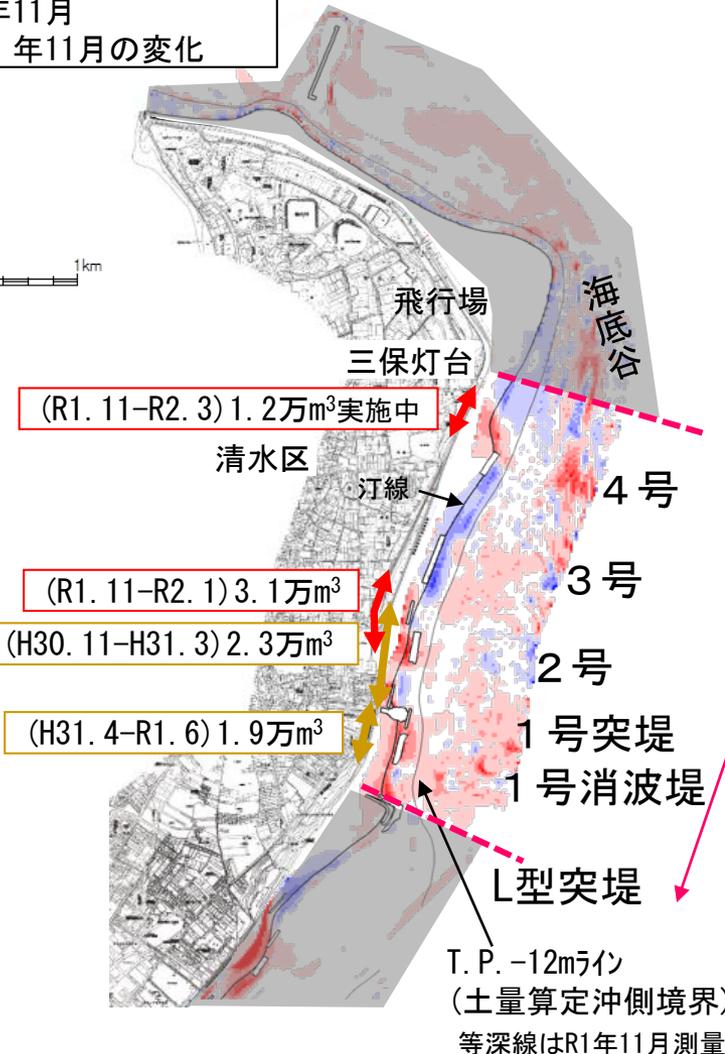
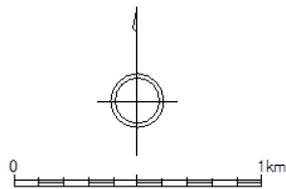
(4) 令和2年度のモニタリング結果 —【防護—沿岸漂砂量】の評価—

■2019 (R1) 年11月～2020 (R2) 年11月の変化

- ・ 1号突堤上手で堆積、2号消波堤の復旧により2号消波堤背後で堆積
- ・ 3号～4号消波堤間でやや侵食

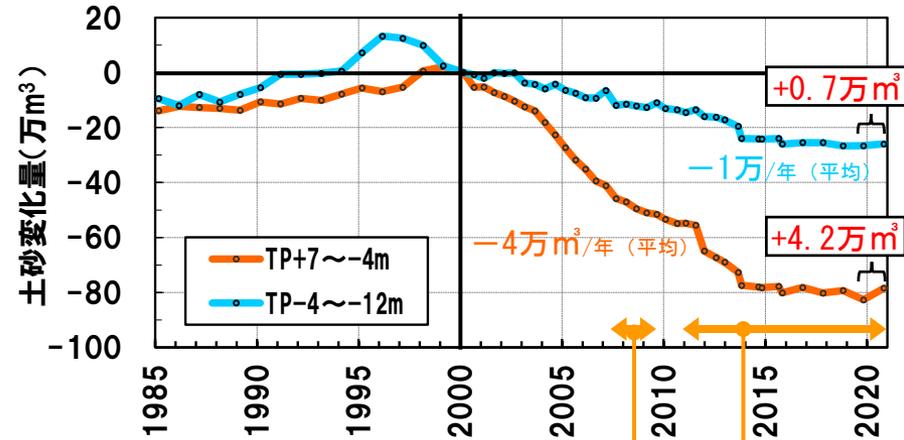
【消波堤区間の水深変化図】

2019 (R1) 年11月
～2020 (R2) 年11月の変化



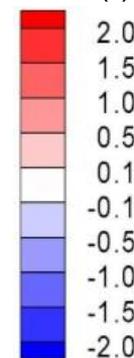
区間土砂量変化 (2000年基準)

数値は2019 (R1) 年11月～
2020 (R2) 年11月の土砂変化量 (m³)



- ・ 2008～2009年 養浜 (平均約0.8万m³/年)
- ・ 2011年～ 計画養浜量 約3万m³/年以上の養浜を実施 (平均約3.2万m³/年)

水深変化量 (m)

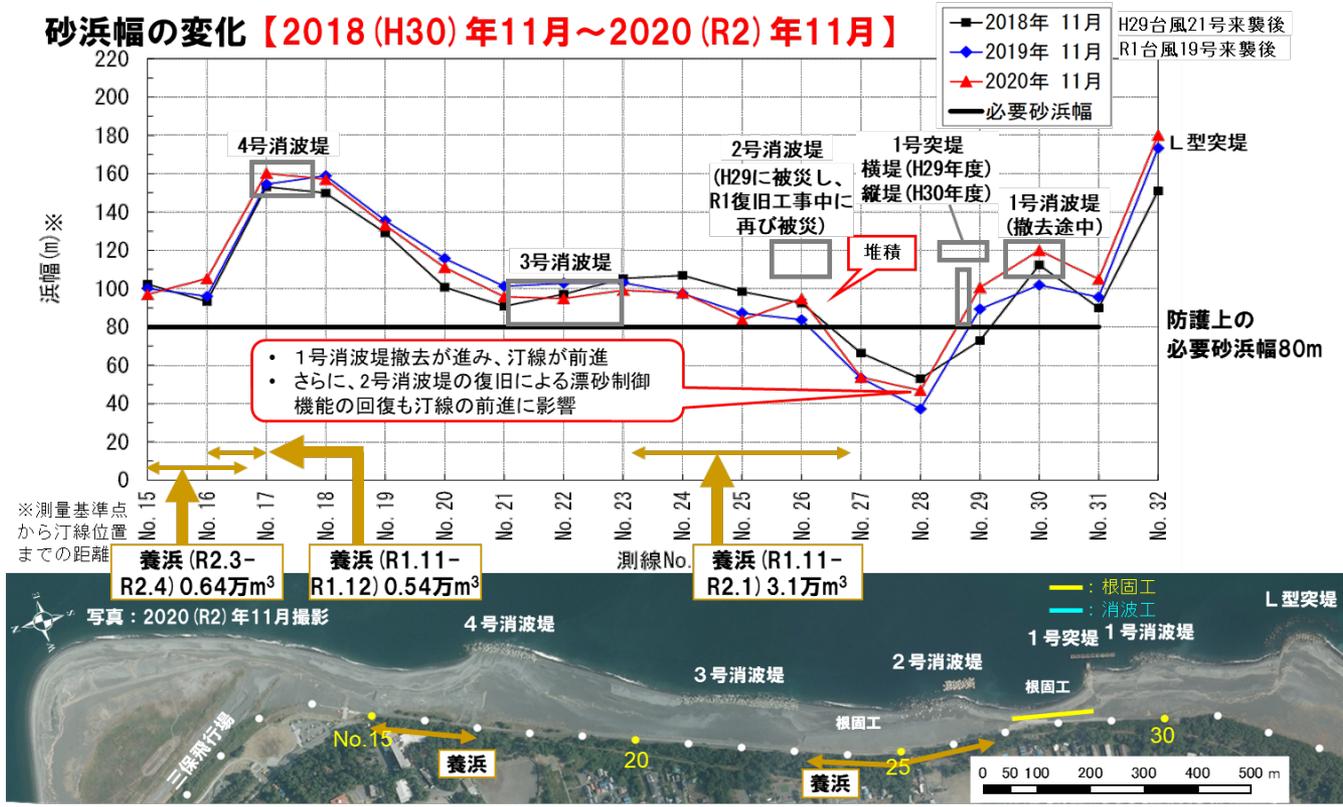


↔ : 養浜2018 (H30)/11～2019 (R1)/10に実施

↔ : 養浜2019 (R1)/11以降に実施

(4) 令和2年度のモニタリング結果 —【防護—砂浜幅】の評価—

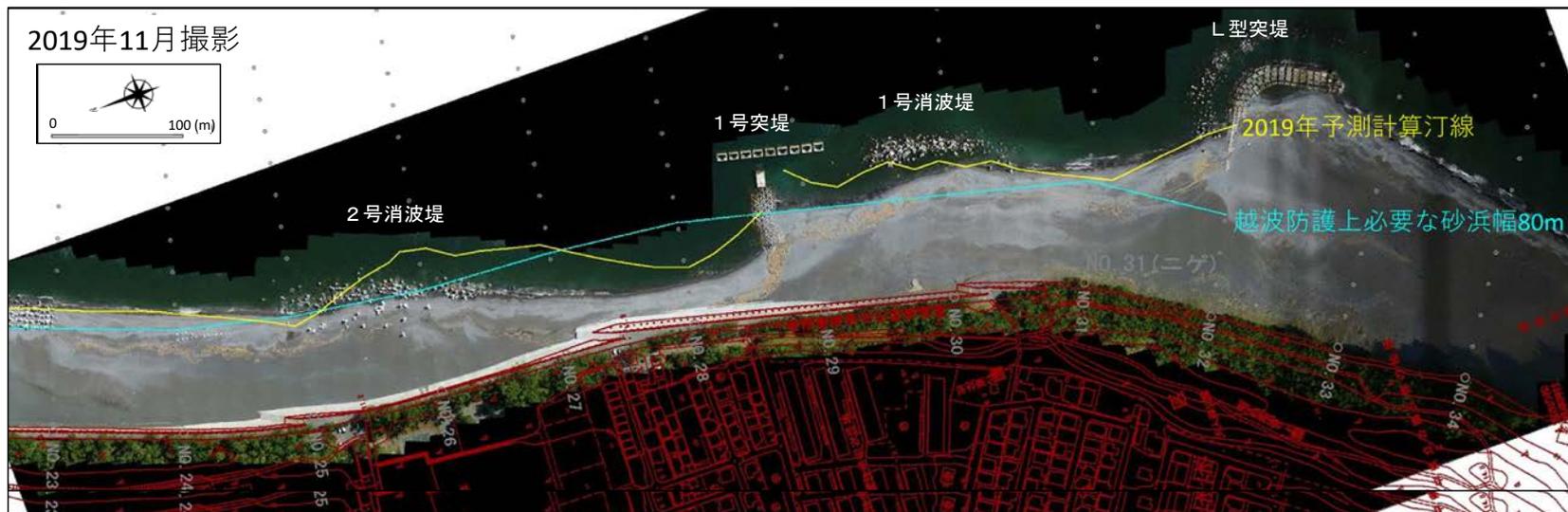
砂浜幅	調査目的：防護目標の必要砂浜幅80mの確保状況の把握
評価基準	必要砂浜幅80m
評価	<p><u>1号突堤下手で必要砂浜幅80mを確保できていない。</u> 上手側からの沿岸漂砂量の不足が原因と推測される。</p> <ul style="list-style-type: none"> 1号消波堤の消波ブロック撤去を実施（撤去レベルa→b1実施）。なおも漂砂制御効果が高く1号突堤下手への漂砂の連続性を確保するための撤去の必要性を検討する。 2号消波堤の復旧により漂砂制御機能が回復し、1号消波堤～2号消波堤にかけて汀線がやや前進。 3号～4号消波堤間でやや侵食、4号消波堤直下手の汀線はやや前進。
対応	<ul style="list-style-type: none"> ➤ サンドバイパス養浜を1号突堤下手に優先して実施中。 ※沿岸漂砂量、海浜・海底地形と併せて検討。 ➤ 1号消波堤の消波ブロックの次段階撤去の検討を進める。



(4) 令和2年度のモニタリング結果 - 【防護-砂浜幅】の評価(1号突堤下手の侵食状況) -

◆令和元年台風19号来襲後の汀線変化

- 1号突堤縦堤完成から1年後の予測汀線と実際の汀線と比較すると、台風19号時の高波浪が作用した後の汀線は、1号消波堤より上手側はほぼ予測計算通りとなった。
- 1号突堤下手では2019年11月までに顕著に汀線が後退(2号消波堤被災により、予測計算結果とも乖離)。2020年11月時は2号消波堤の一部復旧完了により、その背後で汀線が前進傾向となる。



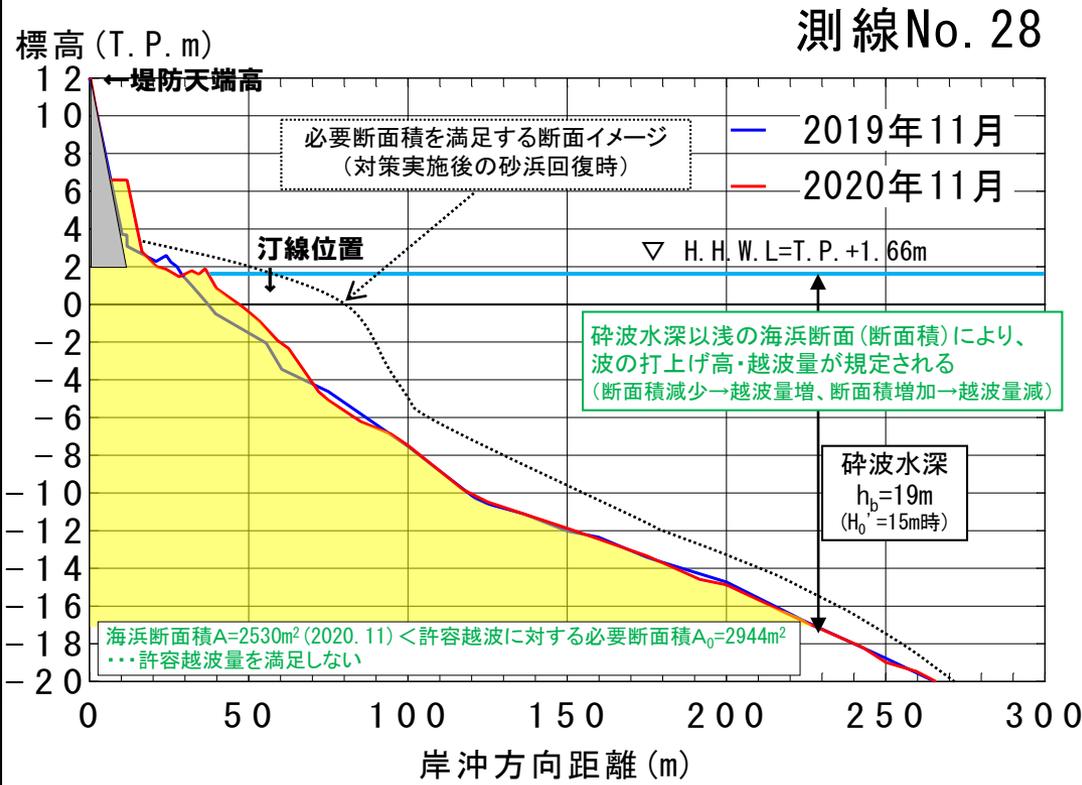
(4) 令和2年度のモニタリング結果 —【防護—海浜・海底地形：必要断面積】の評価—

海浜・海底地形

調査目的：許容越波量に対する必要断面積の確保状況の把握

評価基準	<p>必要断面積</p> <p>※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)</p>
評価	<p>1号突堤下手で必要断面積を確保できていない。上手側からの沿岸漂砂量が不足しており、さらにH29及びR1台風により2号消波堤が被災して上手側の堆砂機能が低下したためと推測される。</p> <p>4号消波堤下手で必要断面積を確保できていない。4号消波堤上手からの沿岸漂砂量が少ないためと推測される。</p> <p>・1号突堤下手～2号消波堤間及び4号消波堤下手で侵食が生じており、許容越波量に対する必要断面積が確保されていない。</p>
対応	<p>➢ 養浜を1号突堤下手に優先して実施中。</p> <p>➢ 4号消波堤下手は、上手区間での養浜量増量の効果・影響を確認し、必要に応じて対策を検討する。</p>

例：海浜断面の対象範囲(目安：砕波水深以浅(T.P.-17m以浅))



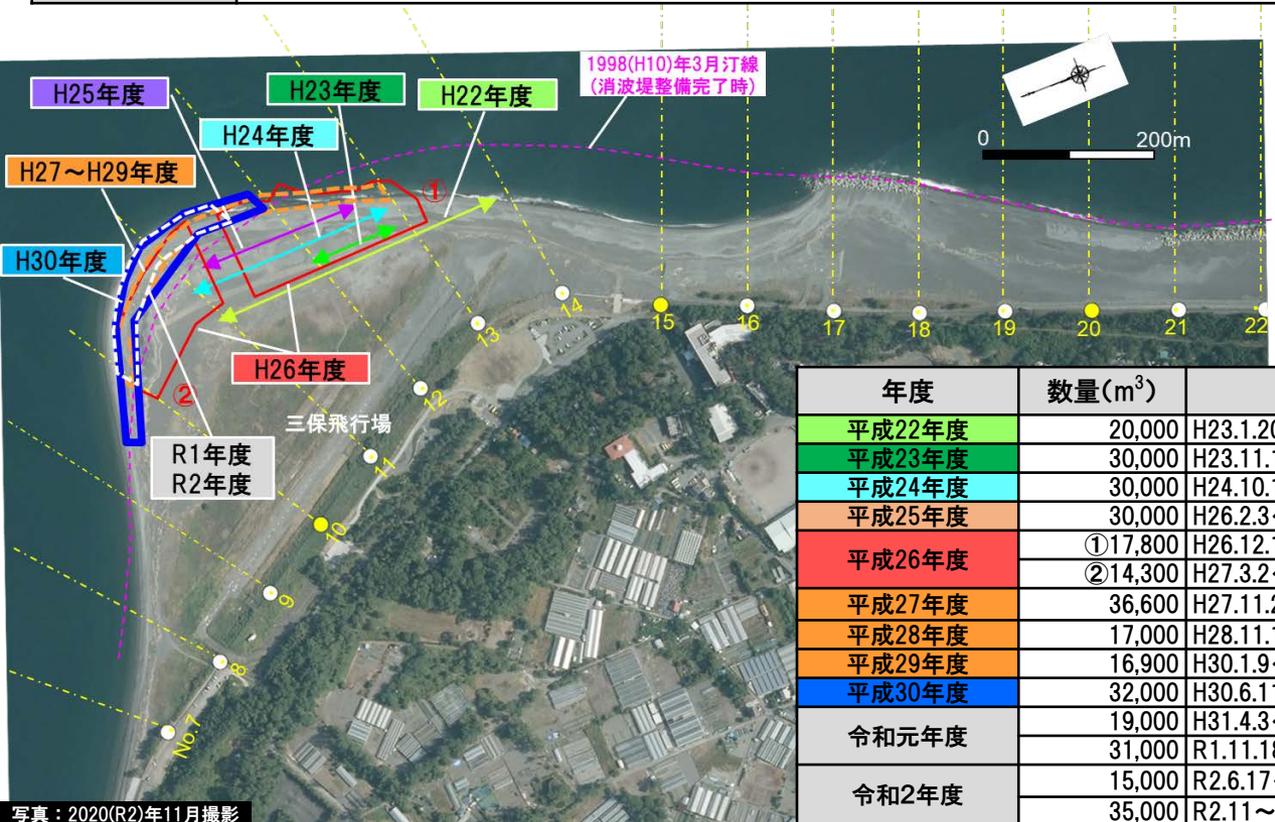
※堤防天端高T.P.+12m区間 (No. 19-31) の必要断面積 $A_0=2,944\text{m}^2$
 堤防天端高T.P.+10m区間 (No. 15-17) の必要断面積 $A_0=3,963\text{m}^2$

(4) 令和2年度のモニタリング結果 —【防護—海浜・海底地形：養浜材採取箇所】の評価—

養浜採取箇所

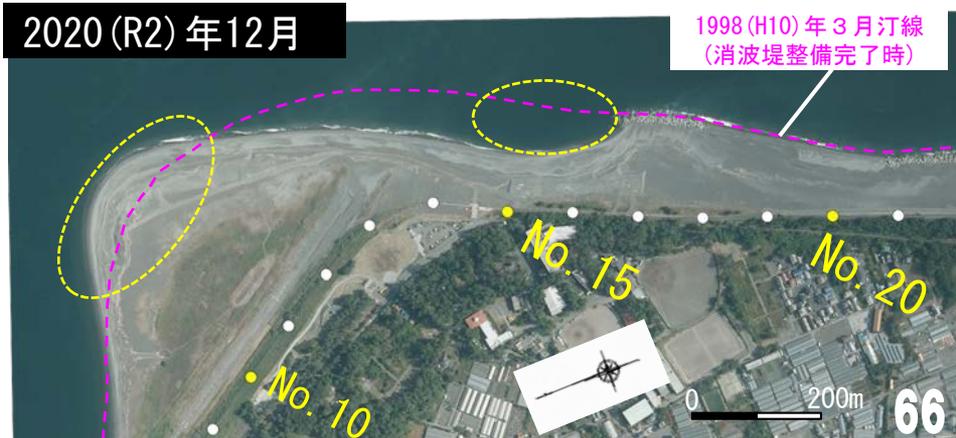
調査目的：養浜材採取箇所の埋め戻り状況の把握

評価基準	汀線位置、断面積（1998年当時の汀線と断面積※を割り込まないこと） ※沿岸漂砂の連続性が保たれていた時期の汀線位置と断面積
評価	採取箇所は概ね回復が見られたが、 上手からの侵食が4号消波堤下手に波及 している。 <ul style="list-style-type: none"> 1998年の汀線位置と比較して、No. 13より上手側では汀線を割り込んでいるが、それ以外の範囲では安定～前進している。 1998年の海浜断面と比較して、養浜材を採取したNo. 12～10の陸上部は堆積している。 No. 13は、汀線近傍～-10mの主に海中で侵食（断面積の減少）が見られる。
対応	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 4号消波堤下手への養浜実施により侵食箇所の汀線の維持を図ることで採取範囲を確保する。 ➤ モニタリングを継続するとともに、必要な養浜材の継続的な確保のため、採取方法を検討する。



年度	数量(m ³)	採取時期	採取箇所
平成22年度	20,000	H23.1.20～H23.2.28	No.11～No.14
平成23年度	30,000	H23.11.10～H24.3.6	No.12～No.12+90m
平成24年度	30,000	H24.10.17～H24.12.1	No.11～No.13
平成25年度	30,000	H26.2.3～H26.3.24	No.11+25m～No.12+75m
平成26年度	①17,800	H26.12.18～H27.2.24	No.11+50m付近～No.13付近
	②14,300	H27.3.2～H27.4.10	No.10～No.11付近
平成27年度	36,600	H27.11.26～H28.4.18	No.10～No.13
平成28年度	17,000	H28.11.10～H29.2.20	No.10～No.13
平成29年度	16,900	H30.1.9～H30.2.28	No.10～No.13
平成30年度	32,000	H30.6.11～H31.3.18	No.10～No.12
令和元年度	19,000	H31.4.3～R1.6.26	No.10～No.12
	31,000	R1.11.18～R2.1.14	No.10～No.12
令和2年度	15,000	R2.6.17～R2.7.27	No.10～No.12
	35,000	R2.11～R3.3	No.10～No.12

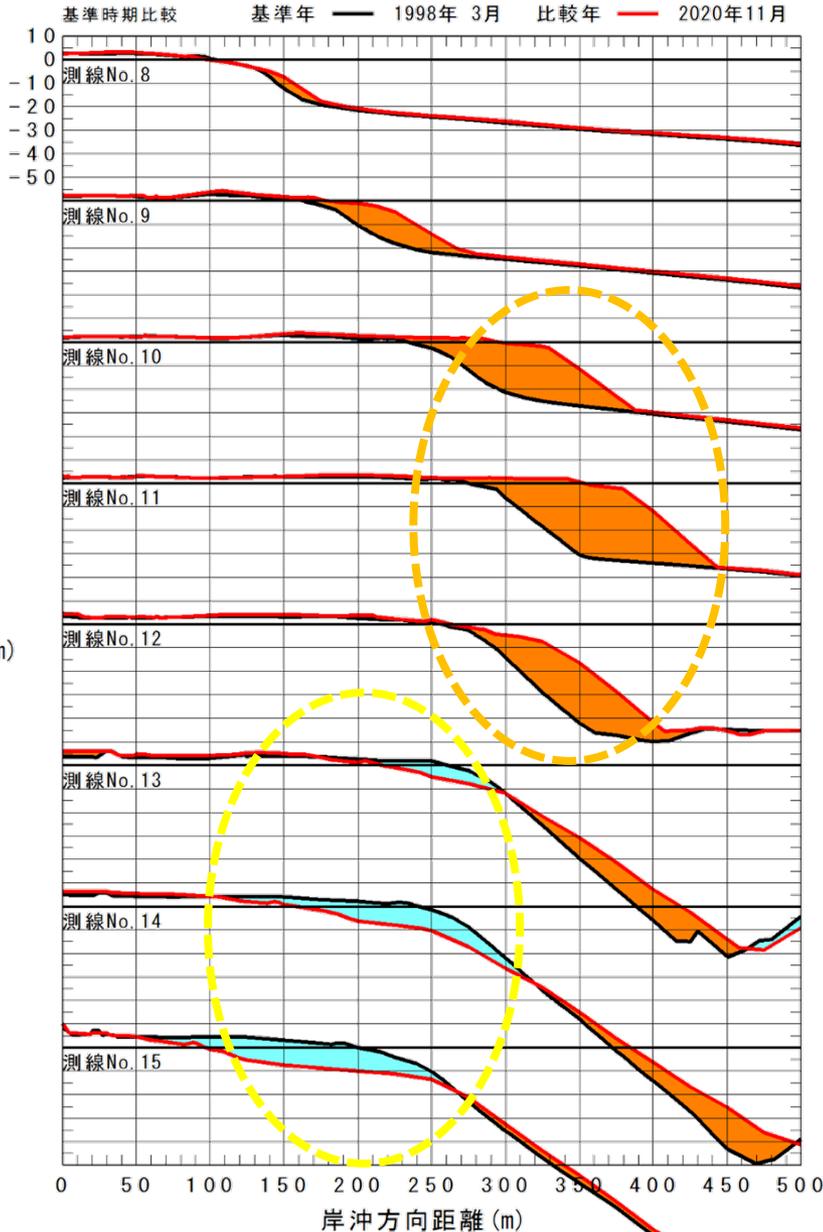
(4) 令和2年度のモニタリング結果 —【防護—海浜・海底地形：養浜材採取箇所】の評価—



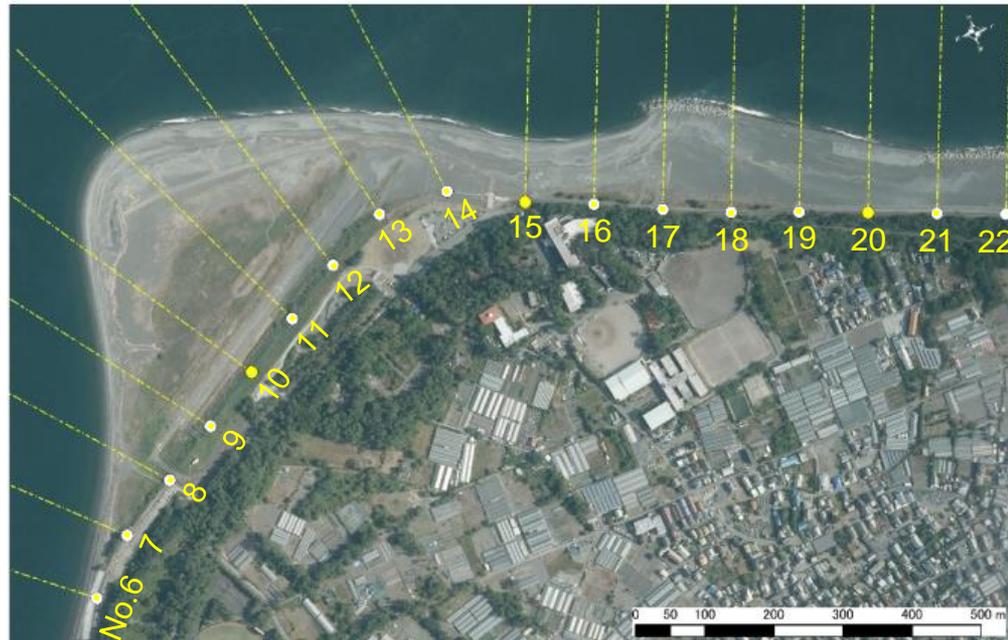
1998 (H10) 年 3 月汀線
(消波堤整備完了時)

(4) 令和2年度のモニタリング結果 —【防護—海浜・海底地形：養浜材採取箇所】の評価—

測線No. 8～15海浜断面変化状況（1998年との比較）



- 測線No. 8～12：一様に堆積
- 測線No. 13～14：-10～-30m以浅で侵食
それ以深で堆積
- 測線No. 15：-15m以浅で侵食



写真：2020 (R2) 年11月撮影

(4) 令和2年度のモニタリング結果 —【防護—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

調査目的：越波危険箇所(砂浜が狭い箇所)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	高波浪が少なく、 越波は発生していない。 ・台風10号来襲時 (R2.9.7) に、1号突堤下手の養浜盛土が流出し、護岸基礎の一部が露出した。その後、護岸基礎露出箇所は周辺土砂による覆土を実施するとともに護岸背後へ大型土のうを設置したが、台風14号 (R2.10.7) により堤防矢板基礎と根固工が露出する状況となった。
対応	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 養浜を1号突堤下手に優先し実施中。 ➤ 養浜材の流出抑制のため、1号突堤下手に根固工の設置 (令和3年9月完了済) ➤ 引き続き、越波危険箇所 (砂浜些少部) の越波の有無や遡上状況を把握していく。 ➤ 護岸背後への越波流入防止対策として設置した大型土のうを土堤へと置き換える工事を実施 (令和3年8月完了済)

堤防基礎の露出状況と養浜材流出への対応



【防護－高波浪時の越波・遡上状況】の評価 波浪の来襲状況（令和3年台風16号）

- 令和3年10月1日の台風16号来襲時に久能観測所では有義波高**3.55m**、有義波周期**16.1s**を観測したが、**顕著な高波浪の来襲は生じていない。**

【久能観測所の波高上位10波（2000(H12)年～2021(R3)年10月上旬）】

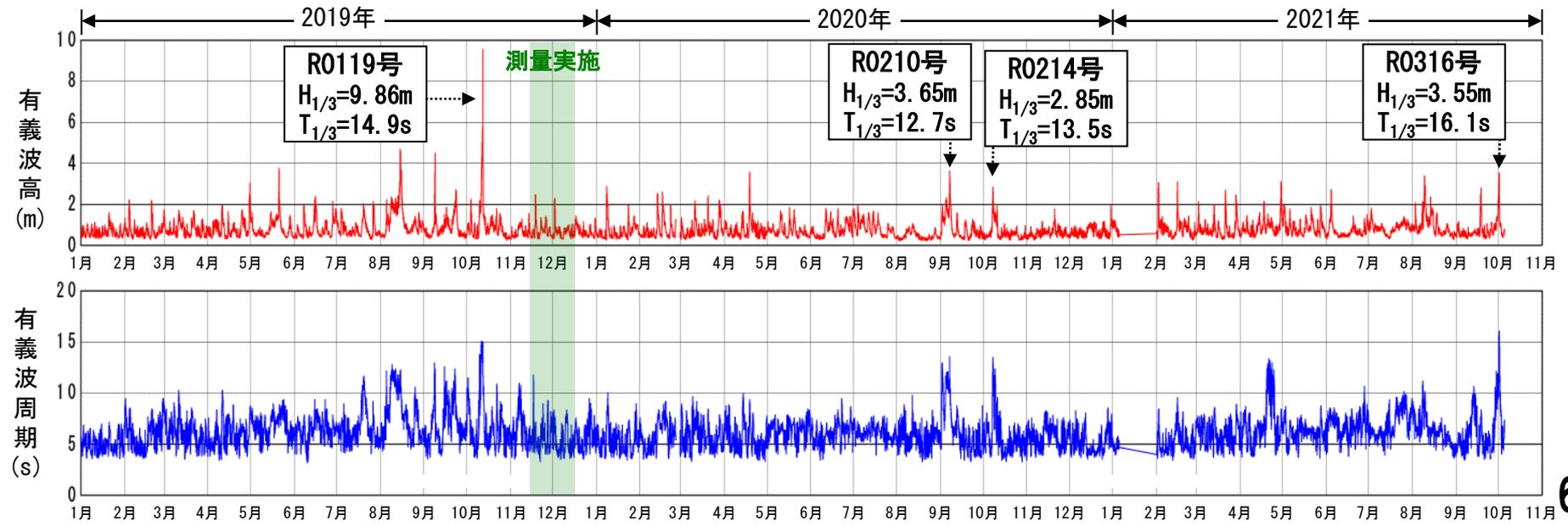
順位	気象要因	有義波高(m)	有義波周期(s)	波向	有義波高3m以上の継続時間(時間)
1位	2017年台風21号	11.69	16.5	S	24.7
2位	2011年台風15号	10.11	12.4	欠測	27
3位	2019年台風19号	9.86	14.9	欠測	29.5
4位	2014年台風18号	9.31	15.1	S	8
5位	2013年台風26号	9.28	16.7	S	20
6位	2012年台風17号	8.40	13.7	S	8
7位	2002年台風21号	8.37	16.4	SSE	11
8位	2018年台風24号	8.37	13.9	S	10.7
9位	2009年台風18号	8.13	13.7	S	9
10位	2013年台風18号	7.97	13.1	S	19



【清水海岸の計画外力(50年確率波)】：沖波波高 $H_0=12.0m$ 、周期 $T_0=17.0s$ （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（2019(R1)年1月～2021(R3)年10月上旬）】

—：有義波高 $H_{1/3}$
 —：有義波周期 $T_{1/3}$



【防護－高波浪時の越波・遡上状況】の評価 波浪の来襲状況（令和3年台風16号）

令和3年10月1日の台風16号来襲時に、久能観測所の有義波高**3.55m**、有義波周期**16.1s**を観測

（台風16号来襲時は、9月28～10月2日にかけて汀線付近の土砂移動をもたらす有義波高1～3m程度、有義波周期10s以上を観測）



R3. 9. 16 11時頃撮影

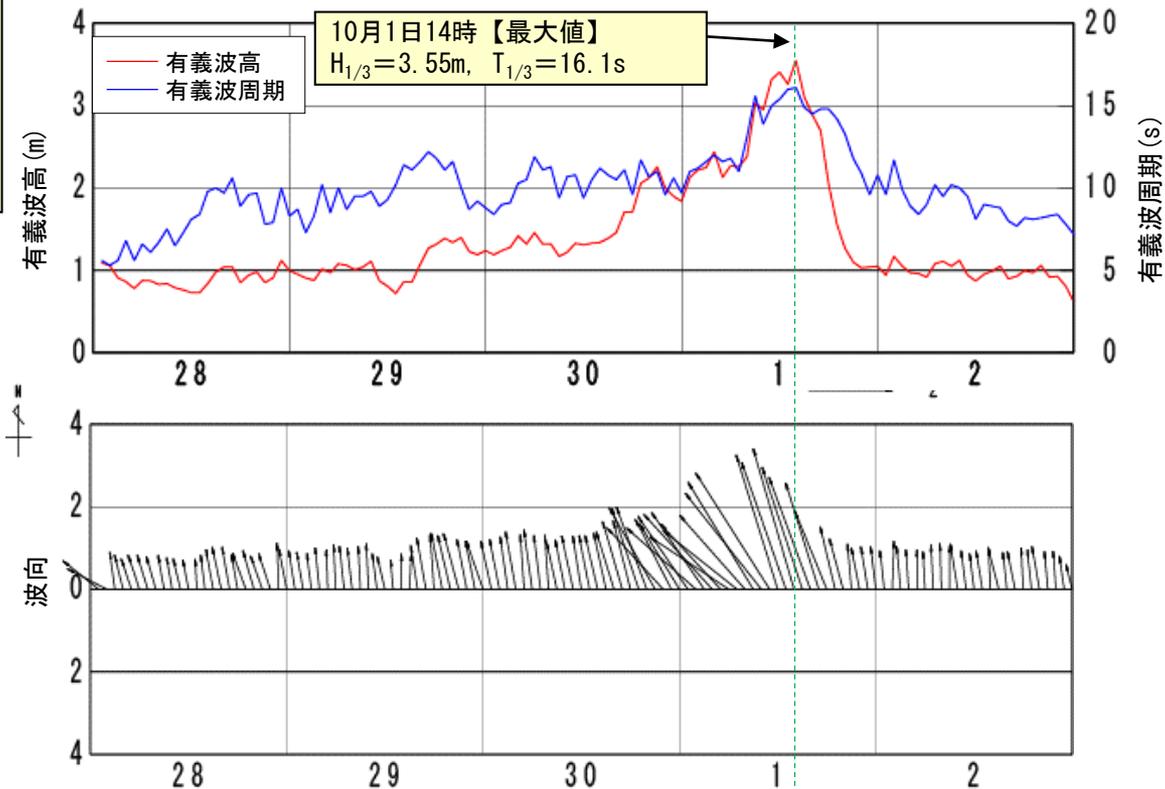


1号突堤下手の集中養浜材の流出（汀線後退は無し）

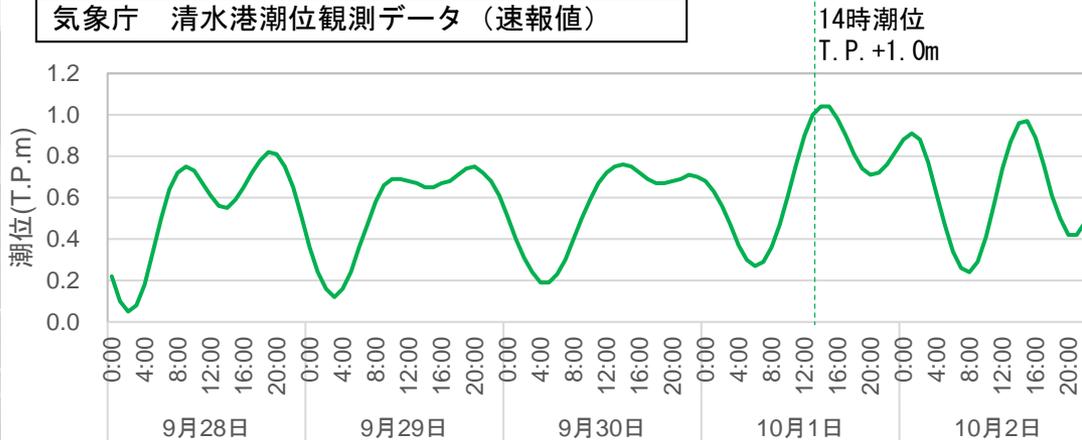


R3. 10. 2 9時頃撮影

久能波浪観測所（有義波高, 有義波周期, 波向、毎時データ）



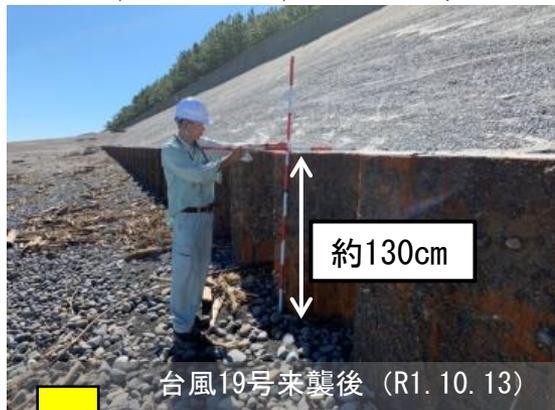
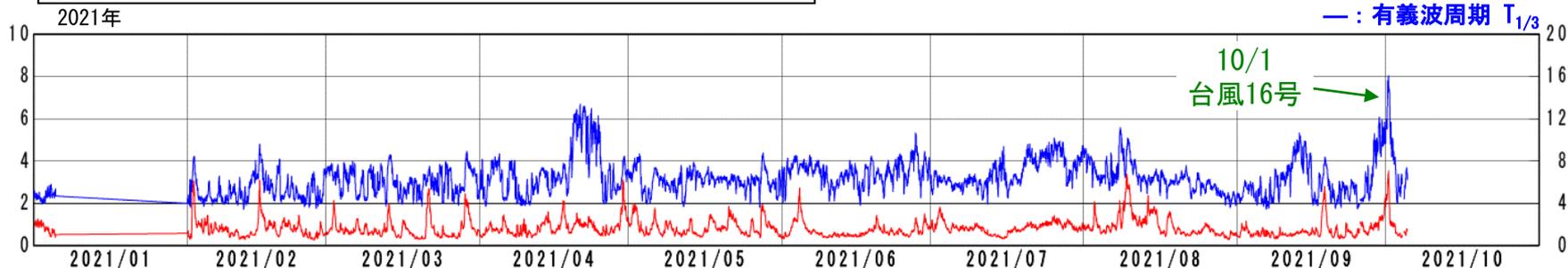
気象庁 清水港潮位観測データ（速報値）



【防護－高波浪時の越波・遡上状況】の評価 1号突堤下手の侵食状況

- 令和2年の台風10号, 14号来襲により、1号突堤下手に投入したサンドリサイクル養浜材の一部が流出し、堤防基礎工と根固工が露出する状況となった。養浜材流出箇所の護岸前面に根固工を設置した。
- 令和2年と同規模の高波浪が令和3年も来襲したが、2号消波堤復旧と養浜等の実施により堤防基礎工の露出等が防がれた。

久能波浪観測所（有義波高, 有義波周期、10分毎データ）



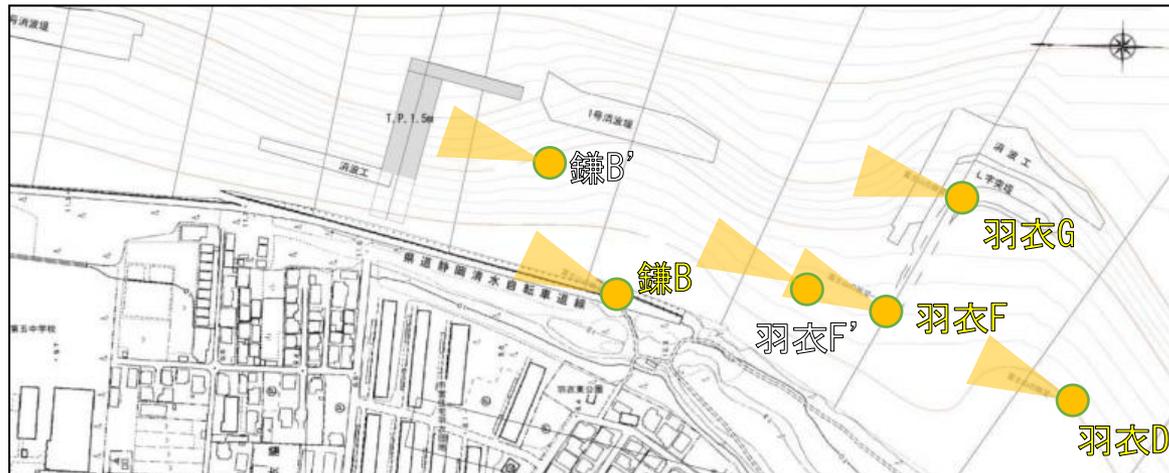
(4) 令和2年度のモニタリング結果 –【景観】に関するモニタリング結果–

- モニタリング計画を踏まえて、令和2年度に実施した調査結果を評価する。

景 観

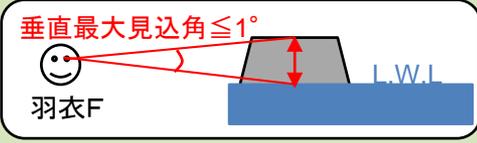
項目	目的	調査方法	調査箇所	調査時期	調査頻度	評価基準	評価方法	評価頻度	評価ページ
景 観	海岸構造物の見え	海岸構造物の富士山の眺望への影響の把握	主要視点場 (羽衣D, F, G, 鎌B)	高波浪来襲前後、冬1回(12月～2月頃)	3～4回/1年	構造物面積の増加の有無 構造物の垂直・水平最大見込角(第3回会議で追加)	海岸構造物の面積が写真全体に占める割合を算定し、突堤設置前に比べて、構造物面積が増加していないか確認する。 構造物の垂直最大見込角 $< 1 \sim 2^\circ$ 水平最大見込角 $< 10^\circ$ により評価する。	年1回※	p. 74-78
	海浜形状の変化	海浜形状の変化による周辺景観への影響の把握	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、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※	p. 79-83

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



(4) 令和2年度のモニタリング結果 –【景観】に関するモニタリング結果–

- 平成31年3月に1号突堤が完成した。
- 令和2年5月に景観の障害となっている1号消波堤の一部撤去（撤去レベル1）を実施した。

撤去レベル		撤去目標高さ	撤去レベルの考え方	施工（撤去工）イメージ	撤去により想定される景観改善効果
a	比較的簡単に撤去可能なブロックを撤去	T.P.+3.7m程度	水平線を横切るブロックを撤去する。	・陸上施工が可能	景観への影響軽減にはなるが、景観への障害要因除去までには至らない。
b	設定水面までのブロックを撤去			・陸上、海上施工 ・水中埋没ブロックの撤去が必要	
b 1	朔望平均干潮位（L.W.L. T.P.-0.75m）+垂直最大見込角1度の高さまで撤去 【暫定目標】	T.P.+2m（バーム高程度）	ブロックの形状（脚の突出）を考慮し、「主要視点場 羽衣F地点から見える1号消波堤が景観の障害要因とならない（垂直最大見込角1度以下）高さまで撤去」する。 		ブロックは見えるが、大潮干潮時でも気にならない程度まで景観改善が期待できる。 
b 2	平均潮位（M.W.L. T.P.+0.19m）程度の高さまで撤去 【到達目標】	T.P.+0m	平均潮位（M.W.L. T.P.+0.19m）以上のブロックを撤去する。		1日の半分程度は水面上にブロックが露出しない。潮位が低い時間帯にブロックが露出しても、気にならない程度まで景観改善が期待できる。
c	完全撤去	—	全てのブロックを撤去する。	・陸上、海上施工 ・水中埋没ブロックも全て撤去	景観改善効果が期待できる。

(4) 令和2年度のモニタリング結果 –【景観－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

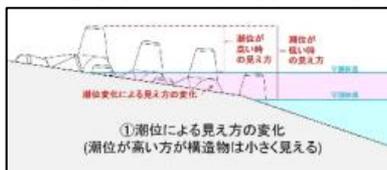
評価基準

構造物面積の増加の有無（構造物面積：海岸構造物が写真全体に占める割合で評価）
 構造物の垂直・水平最大見込角※（構造物の垂直最大見込角 $< 1 \sim 2^\circ$ 水平最大見込角 $< 10^\circ$ により評価）

構造物の面積、最大見込角いずれの評価においても、下記に示す構造物周辺の条件の変化によって構造物の見え方は変わる（構造物自体は変化しなくとも見え方が変わる）。

- ・ 構造物が海面に接するところにおいては、撮影時の海象条件（①潮位及び②波浪）により見え方は変わる
- ・ 視点場と構造物の間に養浜盛土がある場合は、③養浜盛土の形状により見え方は変わる
- ・ 構造物周辺の④地形変化（侵食・堆積）により見え方は変わる

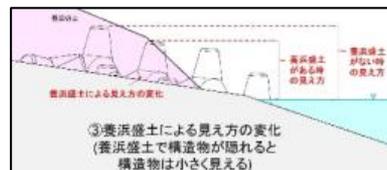
＜構造物周辺の条件の変化による構造物の見え方の変化のイメージ＞



①潮位による見え方の変化
(潮位が高い方が構造物は小さく見える)



②波による見え方の変化
(波が大きい方が構造物は小さく見える)



③養浜盛土による見え方の変化
(養浜盛土で構造物が隠れると構造物は小さく見える)



④地形変化による見え方の変化
(構造物周辺の地盤高が高くなる(堆積)すると構造物は小さく見える)

※第3回本会議で追加。構造物が景観へ与えるインパクトを測定する方法として、構造物の垂直方向と水平方向の最大見込角がある。垂直最大見込角は人の視力で対象をはっきりと識別できる大きさ（熟視角）から $1 \sim 2^\circ$ 以下、水平最大見込角は 10° 以下であれば景観上の主対象になりえないとされている。（土木学会編・篠原修著：新体系土木工学59, 土木景観計画, 技報堂出版, 1982）

評価

（撤去レベルb1実施後の10月時点での評価）

1号消波堤は、消波ブロックの一部撤去（撤去レベルb1）の実施により、富士山を眺望した際の**景観への影響が低減した**。ただし、消波ブロックの撤去は消波堤中央付近が主であったため水平最大見込角の変化は少なく、**羽衣F・F'地点からの眺望のみ景観上やや目立つ結果（水平最大見込角 $> 10^\circ$ ）**となっている。

1号突堤は、**1号突堤上手の堆積**により、**完成直後に比べて景観への影響が低減した**。令和元年に来襲した台風19号等により**突堤下手側の侵食に伴う縦堤基部の露出**が見られた**鎌B地点**からの眺望は、その後堆砂が進んだため景観上改善された。

2号消波堤は、ブロックの設置（復旧）により、**鎌B、鎌B'地点からの眺望において、景観上やや目立つ結果（水平最大見込角 $> 10^\circ$ ）**となっている。

対応

- **1号消波堤の消波ブロックの撤去について、当初計画と現況の比較等を踏まえ、次段階撤去の検討を行う。**
- **1号突堤上手の必要浜幅は確保されているため、高波浪等による汀線後退で必要浜幅が不足した際には、砂浜の回復と下手への漂砂の供給を行うため、養浜を実施する。2号消波堤と合わせてモニタリングを継続し、対策により景観への影響が低減しているかを把握する。**

一【景観—海岸構造物の見え】の評価— 令和2年12月24日時点

- 令和2年12月24日に撮影した焦点距離50mm（35mmフィルム換算値）の写真を用いて、1号突堤、1号消波堤に加えて復旧中の2号消波堤について、施設毎に面積が写真全体に占める割合及び垂直・水平最大見込角による評価を実施した。
- 主要視点場における垂直最大見込角による評価では、1号消波堤、1号突堤ともに概ね満足している。
- 主要視点場における水平最大見込角による評価では、1号消波堤は羽衣F・F'地点からの眺望、1号突堤は鎌B地点からの眺望、2号消波堤（L=50m復旧完了）は鎌B・B'からの眺望において、景観上やや目立つ。

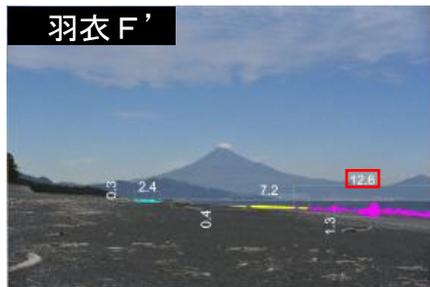
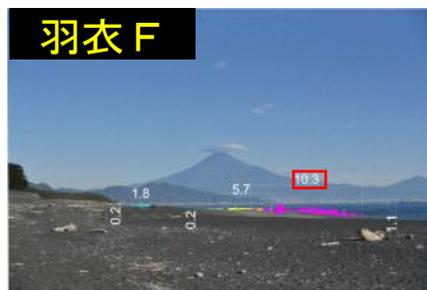
	施設	羽衣D	羽衣F	(羽衣F')	羽衣G	鎌B	(鎌B')
①海岸構造物が写真全体に占める割合	1号突堤	0.03%	0.04%	0.09%	0.03%	0.16%	0.17%
	1号消波堤	0.09%	0.25%	0.45%	0.26%	見えない	見えない
	2号消波堤	0.02%	0.02%	0.03%	0.11%	0.39%	0.41%
②垂直最大見込角 <div style="display: flex; justify-content: space-around; font-size: small;"> ≤1° ≤2° >2° </div>	1号突堤	0.2°	0.2°	0.4°	0.3°	0.4°	0.7°
	1号消波堤	0.6°	1.1°	1.3°	0.8°	見えない	見えない
	2号消波堤	0.2°	0.2°	0.3°	0.5°	1.0°	0.8°
③水平最大見込角 <div style="display: flex; justify-content: space-around; font-size: small;"> ≤10° >10° </div>	1号突堤	4.4°	5.7°	7.2°	4.8°	11.4°	3.7°
	1号消波堤	5.3°	10.3°	12.6°	7.0°	見えない	見えない
	2号消波堤	1.8°	1.8°	2.4°	4.9°	11.7°	12.7°

※2号消波堤の評価についてはR1台風19号等による飛散ブロックを含む

【定点写真】 令和2年12月24日撮影（焦点距離50mm）

主要視点場

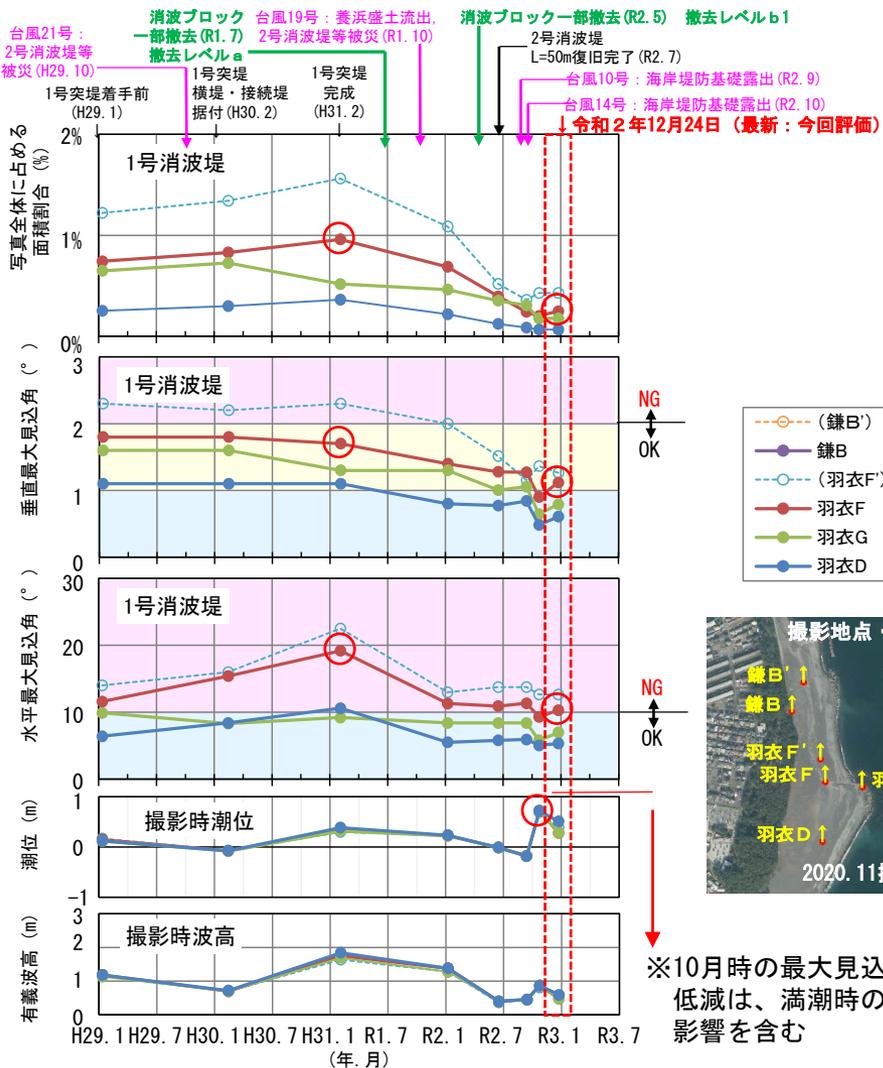
(参考) 眺望点



【景観－海岸構造物の見え】の評価－ 1号消波堤の見えの変化 令和2年12月24日時点

- 1号消波堤は養浜材の流出により羽衣F'の垂直最大見込角と羽衣D・F・F'の水平最大見込角が熟視角を上回った平成31年2月に比べ、令和2年5月に実施した消波ブロックの一部撤去（撤去レベルb1）により、全ての地点で面積割合、垂直最大見込角が小さくなり景観への影響が低減した（撤去は消波堤中央付近が主であり、水平最大見込角の変化は少ない）。

【1号消波堤の見えに関する経年変化】



【羽衣F地点における1号消波堤撤去レベルb1の実施前後の変化】

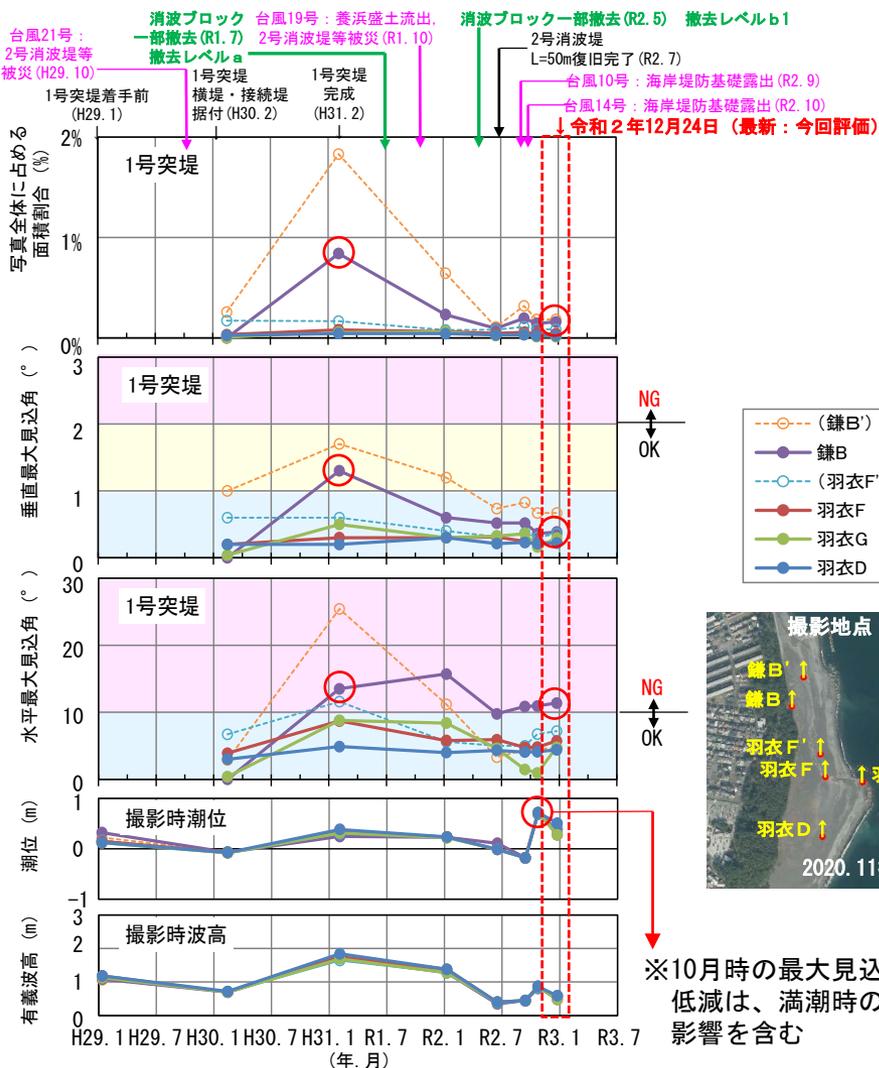
■ : 1号消波堤



【景観－海岸構造物の見え】の評価－ 1号突堤の見えの変化 令和2年12月24日時点

- 1号突堤は、平成31年3月の完成に伴い特に鎌B、鎌B'の見えが大きく変化したが、突堤整備と令和元年度まで実施の養浜の効果により、完成直後に比べて面積割合、垂直最大見込角及び水平最大見込角がともに小さくなり、景観の影響が低減した。

【1号突堤の見えに関する経年変化】



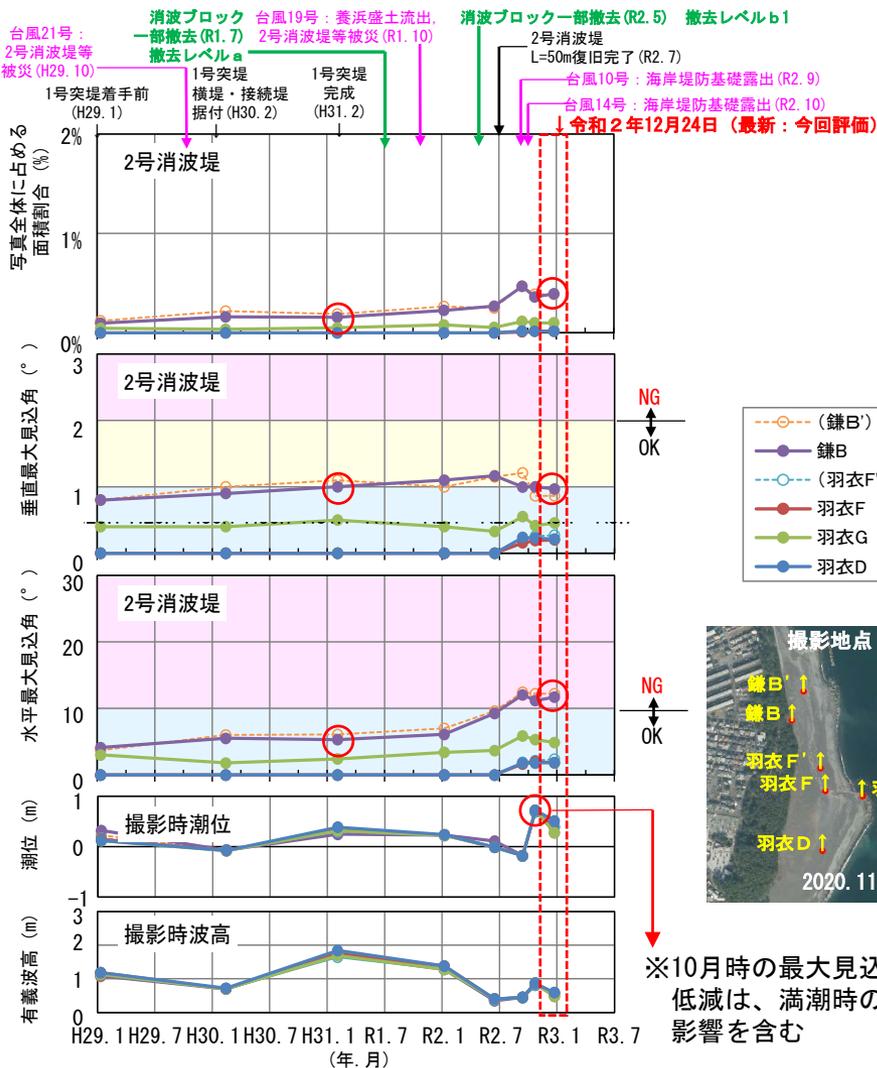
【鎌B地点における1号突堤の1号消波堤撤去レベルb1の実施前後の変化】



【景観－海岸構造物の見え】の評価－ 2号消波堤の見えの変化 令和2年12月24日時点

- 2号消波堤は、消波ブロックの設置（復旧）により、令和2年9月時には鎌B、鎌B'、羽衣Dの面積割合及び最大見込角ともに大きくなった。

【2号消波堤の見えに関する経年変化】



【鎌B地点における2号消波堤の設置（復旧）前後の変化】

2号消波堤



(4) 令和2年度のモニタリング結果 —【景観—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	1号消波堤背後の景観に配慮した養浜盛土は、令和元年に来襲した台風19号の高波浪により流出したことで3号消波堤が視認される状況となった。 2号消波堤はブロックの復旧により天端部分が視認される状況となった。
対応	➤ 1号消波堤の消波ブロックの撤去について、当初計画と現況の比較等を行い、次段階撤去の検討を行う。また、1号突堤上手の必要浜幅は確保されているため、高波浪による汀線後退で必要浜幅が不足した際には、砂浜の回復と下手への漂砂の供給を行うため、養浜を実施する。 ➤ 養浜実施に当たっては、視点場から富士山を眺望した時に、養浜の横断形状が富士山及びその手前の中規模な丘陵の稜線とできるだけ調和する形状になるように、景観にも配慮する。



養浜盛土流出

2号消波堤

3号消波堤

1号消波堤撤去レベルb 1実施完了



令和2年12月24日撮影 (潮位T.P. +0.28m)
羽衣F地点, 焦点距離27mm

一【景観－海浜形状の変化】の評価－ 1号突堤整備前

1号消波堤背後に景観に配慮した養浜盛土を2.2万 m^3 実施（1.9万 m^3 残存：H28.9測量）
高さ2m（天端高T.P.+4.5m）の展望盛土を築造

平成29年1月12日撮影（潮位T.P.+0.1m）
羽衣F地点，焦点距離27mm



養浜盛土（1.9万 m^3 残存）

展望盛土

一【景観－海浜形状の変化】の評価一 1号突堤縦堤ブロック据付完了

1号突堤縦堤ブロック据付完了直後の状況、養浜盛土施工中、1号消波堤ブロック撤去前

平成31年2月4日撮影（潮位T.P.+0.3m）
羽衣F地点，焦点距離27mm

1号突堤縦堤ブロック据付完了（平成31年2月3日）



一【景観－海浜形状の変化】の評価－ 1号消波堤撤去レベルb 1実施後

1号消波堤撤去レベルb 1実施（令和2年5月）

令和2年6月17日撮影（潮位T.P. -0.01m）
羽衣F地点，焦点距離27mm

1号消波堤撤去レベルb 1実施完了
（令和2年5月）

※撮影時は2号消波堤の復旧工事期間中のため、作業船が視認される状況であった。

一【景観－海浜形状の変化】の評価－ 台風14号による高波浪後

2号消波堤の復旧により、天端部分がやや視認されるようになった。

令和2年12月24日撮影（潮位T.P. +0.28m）
羽衣F地点，焦点距離27mm

2号消波堤（令和2年7月）



(4) 令和2年度のモニタリング結果 –【施設】に関するモニタリング結果–

● モニタリング計画を踏まえて、令和2年度に実施した調査結果を評価する。

施設

	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	評価ページ
施設	突堤の周辺地形	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	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※	p. 85
			汀線・深淺測量		9月及び11月頃（台風来襲期前後）	2回/1年				
		突堤（縦堤）の漂砂制御機能の把握	マルチビーム測量 GPS測量	測線No. 24～33	高波浪来襲前後	突堤整備後の翌年（2回/1年）	突堤（縦堤）の漂砂制御機能、必要天端高T.P.+1.5mの確保	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※	p. 86
			汀線・深淺測量		9月及び11月頃（台風来襲期前後）	2回/1年				
	突堤の防護性能	突堤（横堤）の消波性能の把握	波浪観測	突堤横堤の岸側と沖側	突堤整備後	突堤整備後の一定期間（台風来襲期を含む）	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 $K_t \leq 0.7$ の確保	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※	p. 87
	突堤の変状・劣化	突堤の各部材の変状・劣化状況の把握	パトロール	突堤とその周辺	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	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※	p. 88
施設の健全度調査（洗掘調査）			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。

(4) 令和2年度のモニタリング結果 —【施設—突堤の周辺地形】の評価—

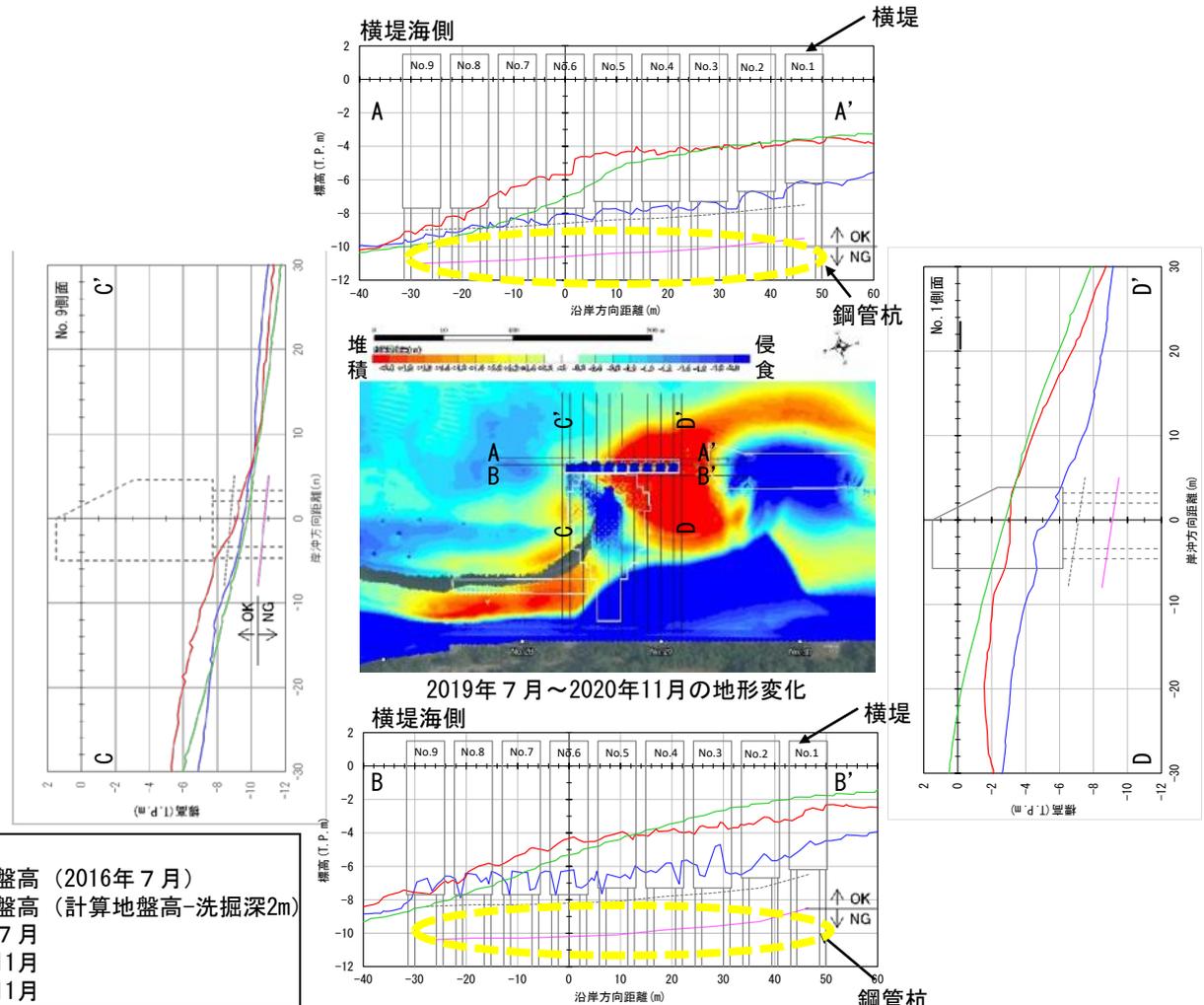
1号突堤の周辺地形

調査目的：突堤（横堤）の安定性の把握

評価基準	杭周辺の洗掘深さが2m以内
評価	設計地盤高を下回っている箇所が確認されなかったため、 横堤の安定性は確保 されていると推測される。
対応	➤ 引き続き、突堤周辺の地形変化より突堤（横堤）の安定性を把握していく。

(調査結果)

横堤周辺は全体的に堆積して地盤高は浅くなっており2016年7月の設置地盤高に、洗掘深2mを考慮した設計地盤高を下回っているところは確認されなかった。



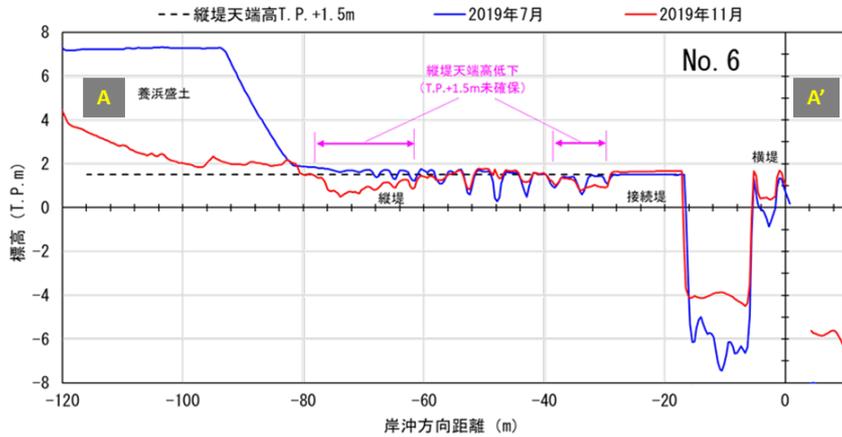
- <凡例>
- 設置地盤高 (2016年7月)
 - 設置地盤高 (計算地盤高-洗掘深2m)
 - 2019年7月
 - 2019年11月
 - 2020年11月

(4) 令和2年度のモニタリング結果 —【施設—突堤の周辺地形】の評価—

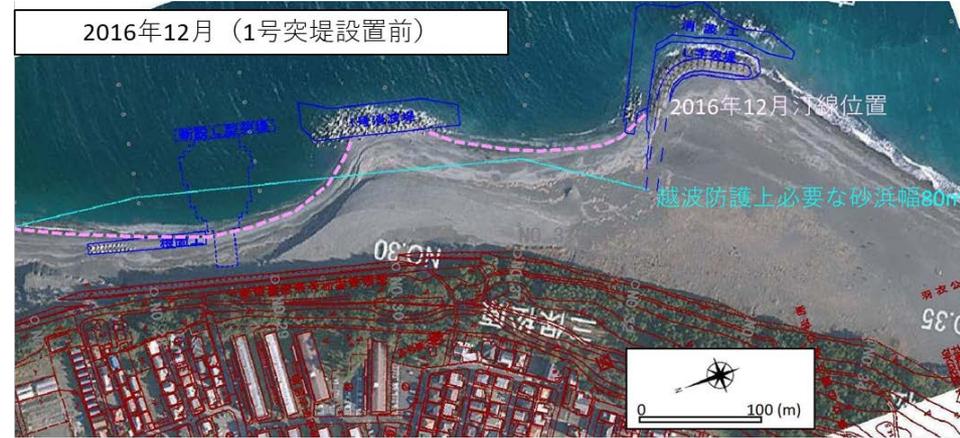
1号突堤の周辺地形

調査目的：突堤（縦堤）の漂砂制御機能の把握

評価基準	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	1号突堤の上手で必要砂浜幅80mを確保できており、想定した漂砂制御機能を発揮していると推測される。
対応	➤引き続き、突堤周辺の地形変化より突堤（縦堤）の漂砂制御機能を把握していく。



R1年度縦堤中央部の測線No. 6による天端高の確保状況確認（R2は測量未実施）



空中写真による1号突堤周辺の汀線形状の変化



（調査結果）

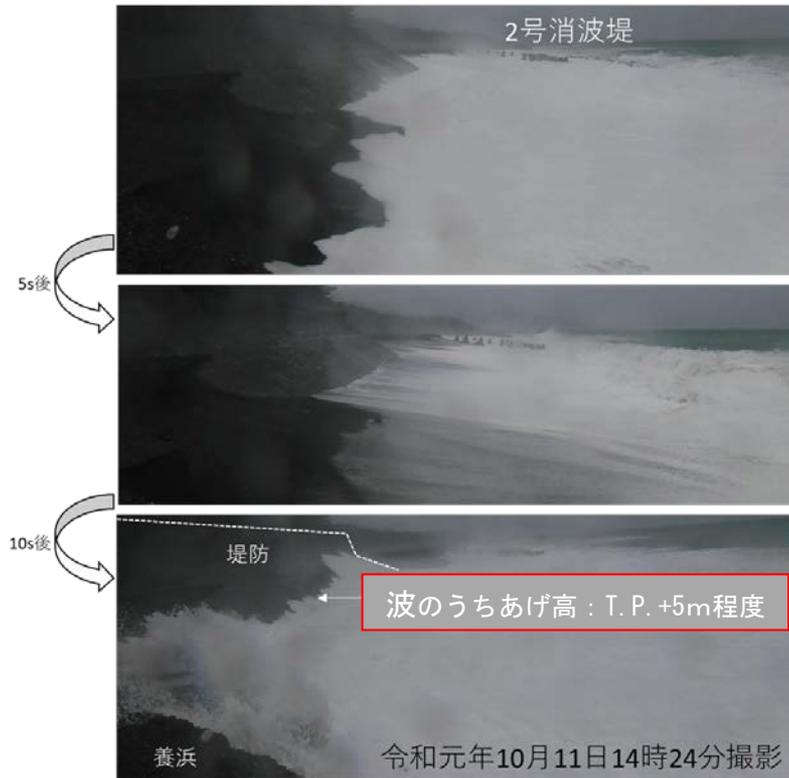
R1台風19号前後で、縦堤の一部区間で天端高の低下箇所がみられる。予測計算条件よりも波浪条件が大きな外力が作用したと思われるが1号突堤縦堤の上手側隣接域でも越波防護上必要な砂浜幅80mを確保した。昨年度から縦堤天端に大きな変化はなく、上手側は必要浜幅を確保できているため、漂砂制御機能は確保されている（R2は測量を実施しないため陸上目視による確認を行った。）

(4) 令和2年度のモニタリング結果 —【施設—突堤の防護性能】の評価—

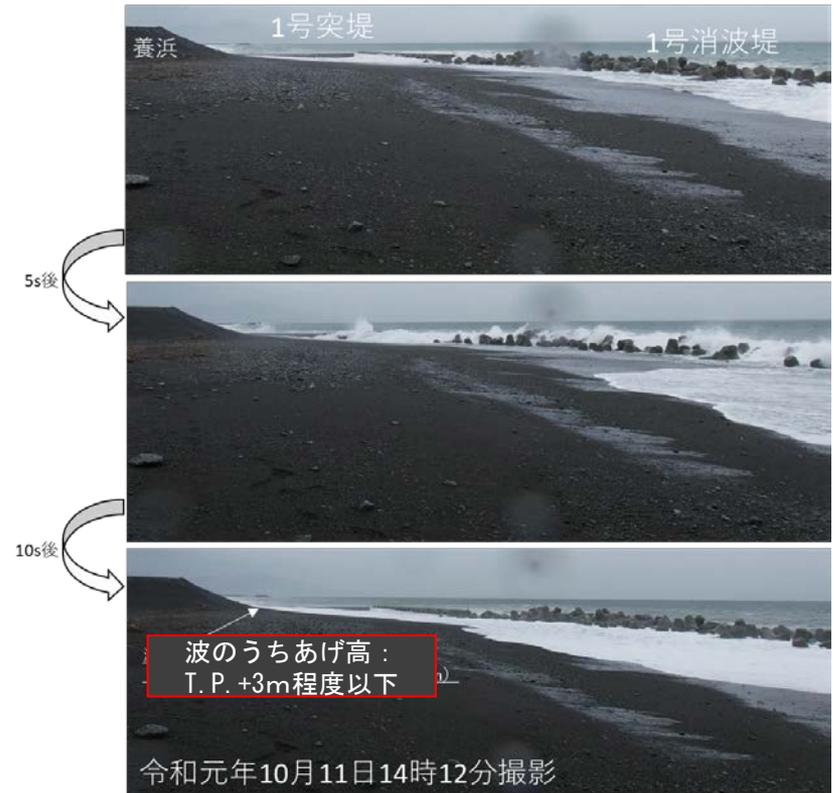
1号突堤の防護性能

調査目的：突堤（横堤）の消波性能の把握

評価基準	堆砂前における突堤（横堤）の消波性能（透過率 $K_t \leq 0.7$ ）の確保
評価	令和元年の高波浪時に撮影した画像から波のうちあげ高の低減が確認できたため、 横堤の消波性能は発揮している と推測される。
対応	➤ 突堤周辺の侵食が顕著となった場合等、必要に応じて突堤（横堤）の消波性能を把握する。



1号突堤～2号消波堤間の状況



1号消波堤～1号突堤背後の状況

(4) 令和2年度のモニタリング結果 –【施設－突堤の変状・劣化】の評価–

1号突堤の変状・劣化

調査目的：突堤の各部材の変状・劣化状況の把握

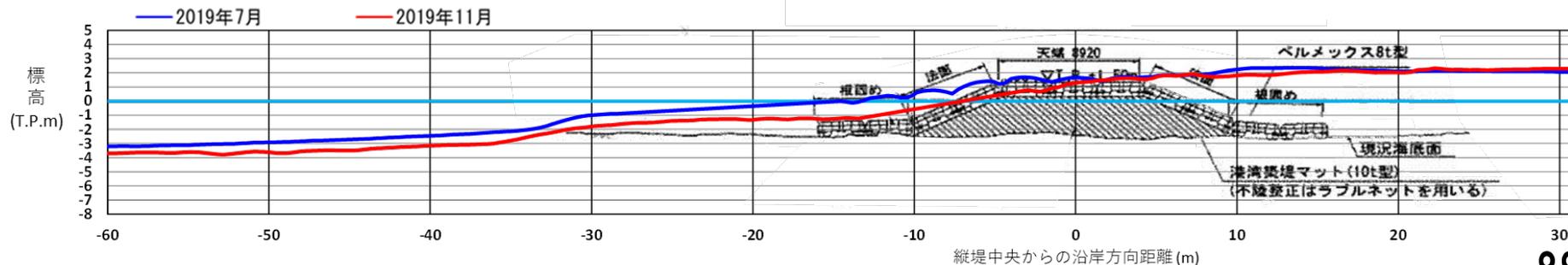
評価基準	突堤に変状が確認されないこと 各部材（鋼材、コンクリート）の安全性能の許容値を満足していること
評価	横堤及び縦堤に変状は確認されていないため、 安定性に問題は無い と推測される。 漂砂制御機能に影響は無い ため、今後の変状の有無を確認し必要に応じて復旧を行う。
対応	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 養浜を1号突堤下手に優先して実施中。 ➤ 縦堤の沈下箇所のモニタリングを行い、必要に応じて復旧する。 ➤ 1号突堤下手に根固工の設置（令和3年9月完了済）。

（調査結果）

天端高の沈下は汀線の後退が見られた縦堤の下手側で生じた。

R1台風19号来襲前後の7月と11月の測量成果を比較すると、1号突堤下手側の地盤高が一律に1m程度低下していた。

沈下した箇所の被覆ブロックは、設置時の配置のまま沈下しているため、波力による移動・散乱ではなく、突堤下手側の侵食にともなう地盤低下の影響と推測される。



被覆ブロック沈下箇所の横断データと設計図面の重ね合わせ

(4) 令和2年度のモニタリング結果 —【利用・環境】に関するモニタリング結果—

- モニタリング計画を踏まえて、令和2年度に実施した調査結果を評価する。

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	評価ページ
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※	p. 90
	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※	p. 91
	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	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。

(4) 令和2年度のモニタリング結果 —【利用・環境—海岸利用】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	高波浪が少なく、越波は発生していない。 ・台風10号来襲時 (R2.9.7) に、久能観測所の有義波高3.65m、有義波周期13.6sを観測した。その際に、1号突堤下手に投入したサンドリサイクル養浜材の一部が流出し、堤防矢板基礎と根固工が露出する状況となった。
対応	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 養浜を1号突堤下手に優先して実施中。 ➢ 1号突堤下手に根固工の設置 (令和3年9月完了済)。 ➢ 対策による海岸利用への影響を確認するため、今後も高波浪後にパトロールを実施していく。

1号突堤下手の堤防基礎露出状況

サンドリサイクル養浜竣工 (2020.8.3撮影)



台風10号来襲後 (2020.9.10撮影)



R1 台風19号による2号消波堤の被災及び現在の復旧状況

2号消波堤



(4) 令和2年度のモニタリング結果 —【利用・環境—漁業】の評価—

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	<p>漁礁周辺は堆砂等は生じておらず魚類も集まっていることが確認されたため、漁業への影響は問題が無いレベルと推測される。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 三保沖の漁礁周辺のモニタリング結果から、漁礁の移動・変形等は無く、漁礁底面では昨年度から変化がなく砂礫の堆積は見られない。養浜土砂による影響等は確認されず、魚類が集まっていることを確認した。 ・ 対策の実施による影響等は、清水漁業協同組合等から指摘されていない。
対応	<p>➤ 対策による漁業への影響を確認するため、今後も漁礁モニタリングと関係機関への聞き取り調査を実施していく。</p>

【令和2年度三保沖の漁礁周辺のモニタリング結果】

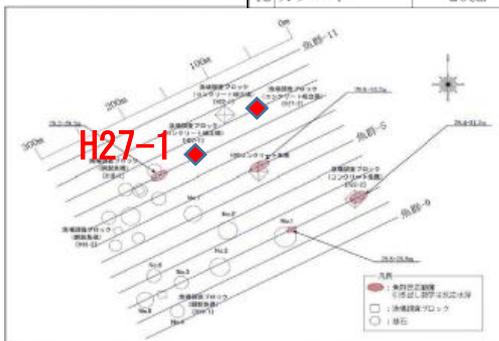
魚類の確認状況（潜水調査により確認された魚種及び場所（12月実施））

H27-1

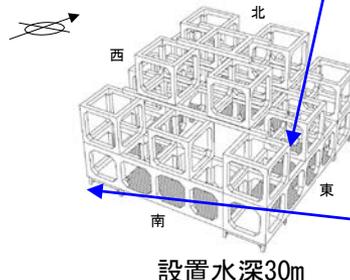
魚種名	体長	尾数	観察場所
1 ネブツダイ	5cm	1000以上	漁場調査ブロック周辺
2 ヒゲダイ	40cm	5	漁場調査ブロック内
3 カワハギ	15cm	4	漁場調査ブロック内
4 イシダイ	15cm	3	漁場調査ブロック内
5 キンチャクダイ	20cm	3	漁場調査ブロック内
6 ダンロクダイ	20cm	2	漁場調査ブロック内
7 キタマクラ	15cm	2	漁場調査ブロック内
8 ヒラメ	30cm	1	漁場調査ブロック外
9 ウツボ	30cm	1	漁場調査ブロック周辺
10 ハタタテダイ	15cm	1	漁場調査ブロック内
11 タカノハダイ	25cm	1	漁場調査ブロック内

H27-2

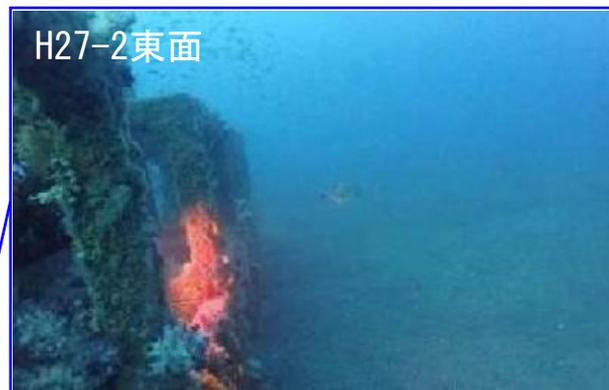
魚種名	体長	尾数	観察場所
1 ネブツダイ	5cm	1000以上	漁場調査ブロック周辺
2 タカサゴ	10cm	1000以上	漁場調査ブロック周辺
3 スズメダイ	10cm	100	漁場調査ブロック内
4 アカネハナゴイ	5cm	30	漁場調査ブロック内
5 ヒゲダイ	40cm	10	漁場調査ブロック内
6 マゴチ	40cm	2	漁場調査ブロック周辺
7 キンチャクダイ	20cm	1	漁場調査ブロック内
8 マハタ	50cm	1	漁場調査ブロック周辺
9 キタマクラ	10cm	1	漁場調査ブロック内
10 ウツボ	30cm	1	漁場調査ブロック内
11 ヘラヤガラ	30cm	1	漁場調査ブロック内
12 カワハギ	20cm	1	漁場調査ブロック内



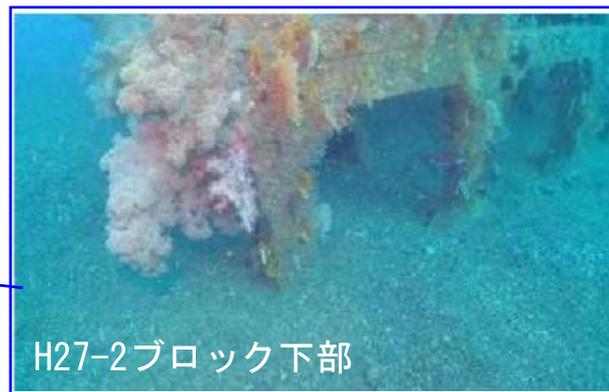
コンクリート組立礁（設置年H27-1, H27-2）



設置水深30m



H27-2東面



H27-2ブロック下部

(4) 令和2年度のモニタリング結果 –【長期目標実現】に関するモニタリング結果–

・モニタリング計画を踏まえて、令和2年度に実施した調査結果を評価する。

長期目標実現

	項目	調査目的	調査方法	調査箇所	調査時期	調査頻度	評価基準	評価方法	評価頻度	評価ページ
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月時は既設L型突堤～2号消波堤間(測線No. 26+40m～32)のみ実施)	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突堤の周辺は、沿岸漂砂量の状況を確認する。	年1回※	p. 59-60
	砂浜の自然回復状況	砂浜の自然回復状況(サンドボディの進行状況等)の把握	空中写真撮影(垂直、斜め)	静岡海岸～清水海岸全体	毎年12月～1月頃	1回/1年	サンドボディが進行しているか	サンドボディの進行状況から砂浜の自然回復が順調に進んでいるか確認する。	年1回※	p. 93
			汀線・深淺測量		11月頃 (台風来襲期後)	1回/1年				
	予測計算結果との整合	海浜変形シミュレーションによる長期変動予測計算の結果との整合の把握	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※	p. 94
	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※	p. 95
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※	p. 96-97	

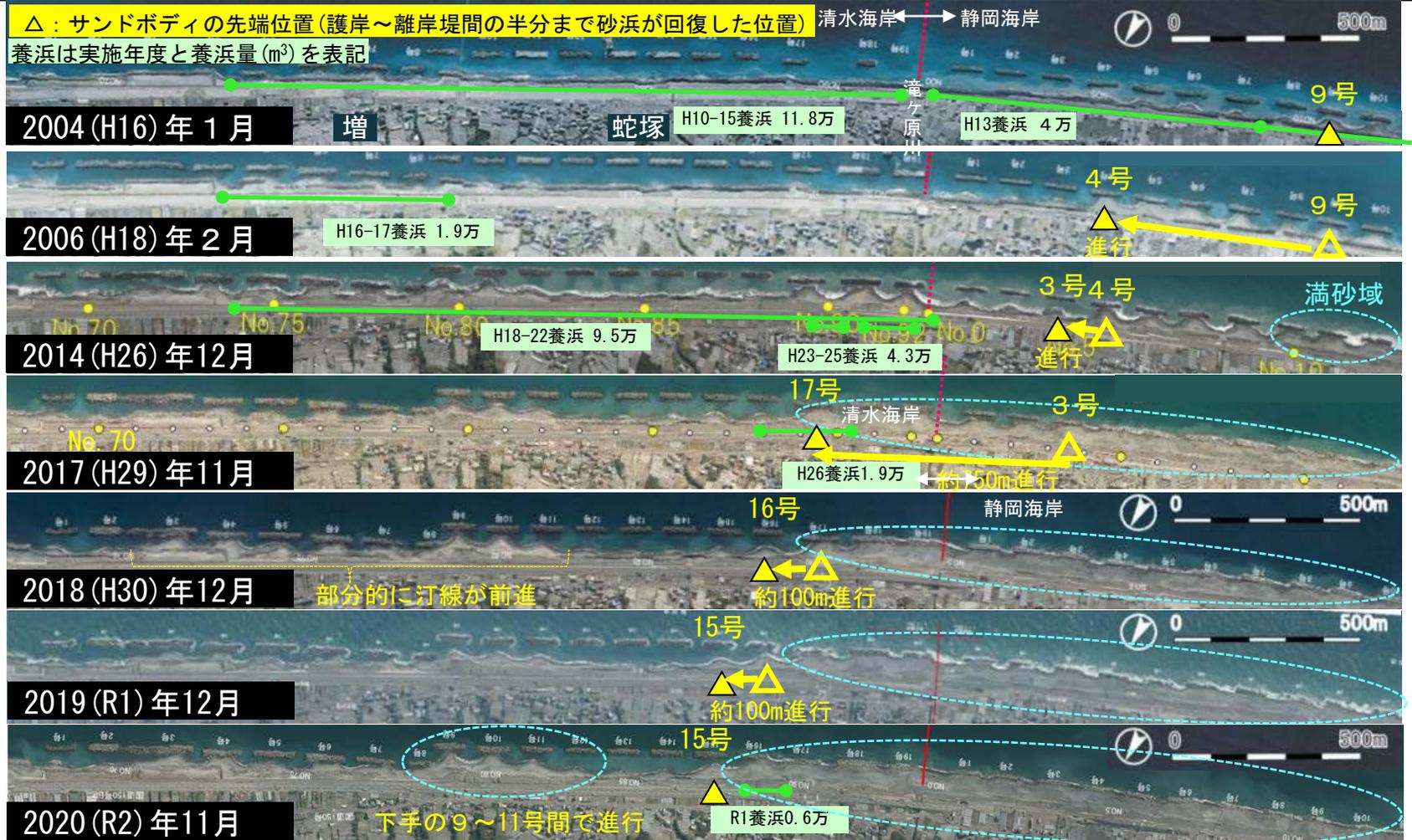
※評価を踏まえた対応は、フォローアップ会議や技術検討ワーキング部会で検討することを基本とするが、台風等により緊急な対応が必要な場合は、学識委員等に相談の上、海岸管理者が適切な対応をとることとする。

(4) 令和2年度のモニタリング結果 - 【長期目標実現-砂浜の自然回復状況】の評価-

砂浜の自然回復状況

調査目的：砂浜の自然回復状況（サンドボディの進行状況等）の把握

評価基準	サンドボディが進行しているか
評価	<u>下手の離岸堤9～11号離岸堤背後の汀線が前進</u> しており、 <u>サンドボディ促進養浜の実施により蛇塚地区全域の砂浜回復が早期に見込める</u> 。漂砂の自然供給分は、令和元年台風19号による13～14号離岸堤開口部の深掘れ箇所の埋め戻しと下手側の9～11号離岸堤背後の汀線回復に補われたため、サンドボディ先端位置に変化は見られない。
対応	➤ 引き続きモニタリングを実施し、必要に応じてサンドボディ促進策の見直し等を検討する。

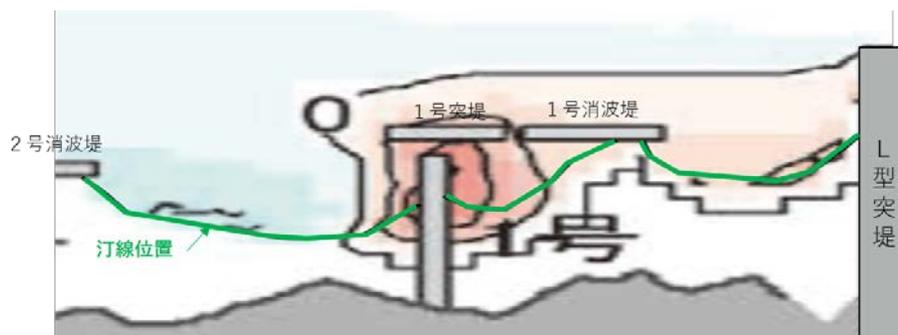


(4) 令和2年度のモニタリング結果 —【長期目標実現—予測計算結果との整合】の評価—

予測計算結果との整合

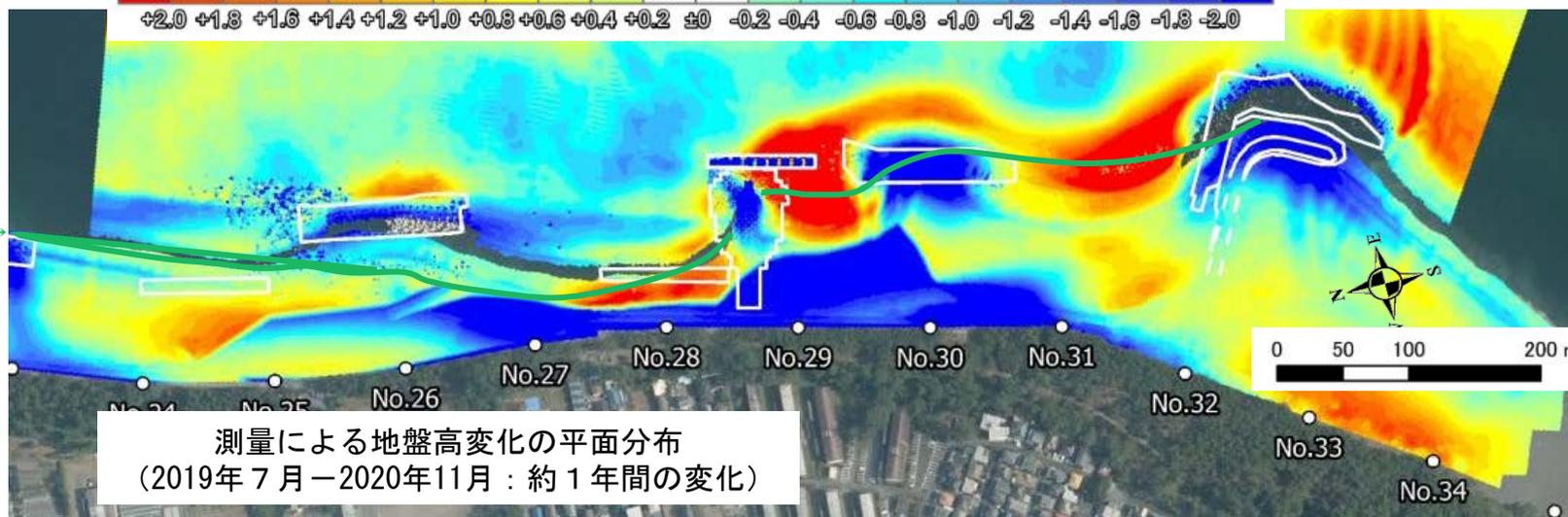
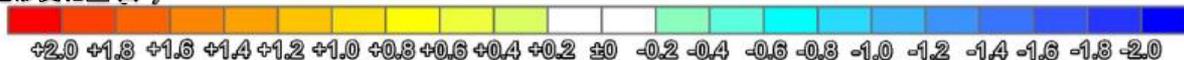
調査目的：海浜変形シミュレーションによる予測計算の結果との整合の把握

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	1号突堤周辺の地盤高変化は、上手区間は概ね予測計算通りであり1号突堤は想定した沿岸漂砂制御効果が発揮されていると推測される。下手区間は2号消波堤の被災により、予測よりも侵食が進行していることが課題である。
対応	➤ 2号消波堤の復旧と合わせて1号突堤下手への集中的な養浜により侵食の進行を抑える。



予測計算結果：地盤高変化の平面分布（横堤建設開始年から2年後、1号突堤周辺拡大）

地形変化量(m)



測量による地盤高変化の平面分布
(2019年7月-2020年11月：約1年間の変化)

(4) 令和2年度のモニタリング結果 —【長期目標実現—安倍川からの土砂供給】の評価—

安倍川からの土砂供給

調査目的：安倍川から海岸領域への土砂供給状況の把握

評価基準	総合土砂管理計画における評価
評価	R1検討では、海岸領域は サンドボディが静岡海岸東端まで到達し、浜幅が回復傾向にあると評価された。 ・2021年3月16日開催の「第7回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及び評価から、各領域における土砂管理の状況を確認した。
対応	➤ 国との情報共有や連携により、流砂系全体での土砂管理に努める。

(4) 現行土砂管理基準による評価(まとめ)

3 土砂管理対策とモニタリング調査結果

<p>【土砂生産・流出領域】 藁科川がNG評価となったものの、他の支川ではOK評価である。藁科川からの流出土砂量は土砂管理目標値より少ない可能性があるものの、足久保川、中河内川からの流出土砂量は目標値を満足していると推察される。</p> <p>【中・下流河川領域】 堆積に関する評価でNG評価となっている。河道掘削による対策を実施しているが、目標とする河積は確保できていない現状にあり、安倍川では毎年の堆積土砂量の変動量が大きいことを踏まえ、今後も引き続きモニタリングによる土砂量の把握が必要であるといえる。</p> <p>【海岸領域】 静岡海岸の全地点でOK評価となり、安倍川からの土砂供給による浜幅の回復が確認できた。</p>
--

領域	地点	土砂管理指標	土砂管理基準 (管理の目安)	評価結果	
				土砂管理基準	備考
土砂生産・流出領域	藁科川	平均河床高	本川合流付近の現況河床高	NG	管理の目安となる河床高が確保されておらず、目標より過剰土砂量が少ない可能性あり。毎年の洪水の生起状況による河床高の変化や中・長期的な過剰土砂量の変動トレンドを踏まえて評価できる土砂管理指標・基準を検討中。
	足久保川			OK	管理の目安となる河床高が確保されており、概ね目標と同等の過剰土砂量が確保されていると推察される。
	中河内川			OK	
山地河川領域	砂防堰堤橋梁地点	最深河床高	構造物の基礎高	OK	管理の目安となる河床高以上の河床高が確保されており、顕著な河床低下は確認されていない
中・下流河川領域(堆積)	モニタリング箇所	平均河床高	整備計画目標流量を安全に流下させることのできる河床高	NG	下流域では管理の目安となる河床高を超過しており、引き続きモニタリング及び河道掘削による対策が必要
中・下流河川領域(洗掘)		構造物付近の河床高	護岸等構造物の基礎高	OK	管理の目安となる河床高が確保されており、護岸付近の顕著な局所洗掘は確認されていない
海岸領域	静岡海岸清水海岸	汀線位置等深線位置河口テラス位置	必要砂浜幅	静岡海岸は全地点OK	計画策定以降、浜幅は回復傾向となっておりサンドボディは静岡海岸の東端付近まで到達している。清水海岸では必要浜幅が確保されていない区間が存在する。

(4) 令和2年度のモニタリング結果 –【長期目標実現－海象条件】の評価－

海象条件

調査目的：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

評価基準	既往観測データとの差異
評価	<p>高波浪が少なく、清水海岸全体で施設や背後地に多大な被害は生じていないため、計画外力の見直しは行わない。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ R1台風19号では、$H_{1/3}=9.86\text{m}$、$T_{1/3}=14.9\text{s}$を記録した。これは久能観測所において平成12年の観測以来、第3位の有義波高であった。 ・ 施設+養浜の効果によって地形が維持された箇所もあるが、施設下手等の弱部や養浜量が計画量以下であった区間では侵食が生じた。 ・ なお、このR1台風19号の時の気象庁石廊崎波浪観測所では、$H_{1/3}=13.2\text{m}$、$T_{1/3}=14.1\text{s}$を記録した。これは、清水海岸の計画外力(50年確率波)である沖波波高$H_0=12.0\text{m}$、沖波周期$T_0=17.0\text{s}$(1976年から22年間の石廊崎測候所の観測データより設定)と同等程度である。さらに、気象庁清水港検潮所の潮位記録では過去最高潮位記録を更新T.P.+1.63mした。これは清水海岸の計画高潮位H.H.W.L=T.P.+1.66mと同等程度であった。これらより、台風19号時は計画外力と同等程度の外力が作用したものと推定される。 ・ 平成29年の台風21号時も、石廊崎波浪観測所では、$H_{1/3}=14.7\text{m}$、$T_{1/3}=16.2\text{s}$を記録しており、波高の増大傾向が見られる。今後この傾向が継続し、被災が頻発する場合には、計画外力の見直しも視野に入れた検討が必要となってくる可能性がある。
対応	➤ 将来の統計処理に備え、引き続き海象データを収集・蓄積していく。

【計画外力 ($H_0=12\text{m}$) 超過時における久能観測所と石廊崎観測所の観測記録】

気象要因	久能観測所		石廊崎観測所	
	有義波高 (m)	有義波周期 (s)	有義波高 (m)	有義波周期 (s)
R1年台風19号	9.9	14.9	13.2	14.1
H29年台風21号	11.7	16.5	14.7	16.2
H26年台風18号	9.3	15.1	12.8	14.9

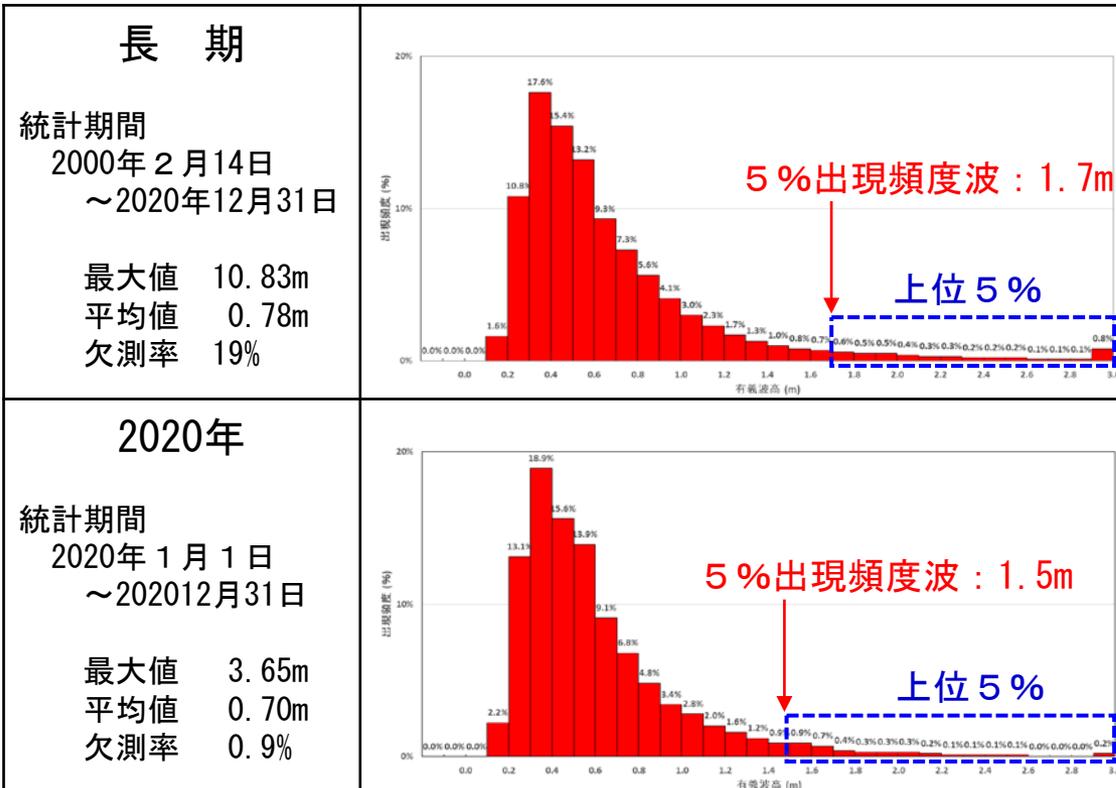
(4) 令和2年度のモニタリング結果 –【長期目標実現－海象条件】の評価–

海象条件

調査目的：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

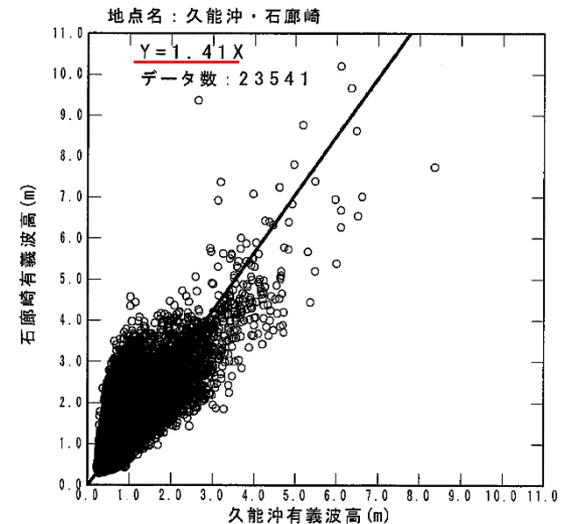
評価基準	既往観測データとの差異
評価	<p>予測計算の波高条件に比べて2020年の波高は低かったため、波高条件の見直しは不要である。</p> <ul style="list-style-type: none"> 予測計算の入射波条件：沖波波高$H_o=3m$、周期$T=9s$（石廊崎測候所観測波浪の5%出現頻度波） 久能観測所の5%出現頻度波は、長期（2000～2020年）は1.7m、2020年は1.5m 石廊崎波高データとの相関関係より、$1.7m \times 1.41 = 2.4m < 3.0m$
対応	<p>➤ 将来の統計処理に備え、引き続き海象データを収集・蓄積していく。</p>

【波高別出現頻度（久能観測所）】



石廊崎及び久能沖観測記録による有義波高の相関図

統計期間：2001年1月1日～2004年12月31日



1. 検討事項

2. 令和2年度のモニタリング結果

- (1) モニタリング計画
- (2) モニタリングの実施状況一覧
- (3) 令和2年度のモニタリング実施内容
- (4) 令和2年度のモニタリング結果
- (5) 評価のまとめと令和3年度のモニタリング計画

(5) 評価のまとめと令和3年度のモニタリング計画

・評価のまとめと今後の対応【防護の要点】

区分	項目	評価	対応
防護	沿岸漂砂量	<ul style="list-style-type: none"> 予測計算時の検討条件に比べてL型突堤から3号消波堤間で沿岸漂砂量が大きく変化している。H29台風21号・R1台風19号により2号消波堤が被災し、上手の汀線を維持する機能が無くなり、漂砂のバランスが崩れたことが原因と推測される。 L型突堤を通過して消波堤区間に流入する沿岸漂砂量が、予測計算時の検討条件に比べて減少している。消波堤区間全体の砂の量が計画よりも減少していると推測される。 	<ul style="list-style-type: none"> サンドバイパス及びサンドリサイクル養浜を行い汀線及び漂砂量の回復を図る。 ヘッドランド区間へのサンドバイパス養浜とあわせて、消波堤区間上手（特に侵食が顕著な1号突堤～2号消波堤区間）への養浜を令和2年度から実施中。 引き続きモニタリングを実施し傾向を注視する。
	砂浜幅、海浜・海底地形	<ul style="list-style-type: none"> 1号突堤下手で必要砂浜幅80mを確保できていない。上手側からの沿岸漂砂量の不足が原因と推測される。 1号突堤下手及び4号消波堤下手で必要断面積を確保できていない。上手側からの沿岸漂砂量が不足が原因と推測される。 	<ul style="list-style-type: none"> サンドバイパス養浜を1号突堤下手に優先して実施中。（※沿岸漂砂量、海浜・海底地形と併せて検討） 1号消波堤の消波ブロックの次段階撤去の検討を進める。 4号消波堤下手は、上手区間での養浜量増量の効果・影響を確認し、必要に応じて対策を検討する
	養浜材採取箇所の埋め戻り状況	<ul style="list-style-type: none"> 採取箇所は概ね回復が見られたが、上手からの侵食が4号消波堤下手に波及している。 	<ul style="list-style-type: none"> 4号消波堤下手への養浜実施により侵食箇所の汀線の維持を図ることで採取範囲を確保する。 モニタリングを継続し、養浜材5万m³/年の継続的な確保のため、採取方法を検討する。
	高波浪時の越波・遡上状況	<ul style="list-style-type: none"> 高波浪が少なく、越波は発生していない。 台風10号来襲時（R2.9.7）に、1号突堤下手の養浜盛土が流出し、護岸基礎の一部が露出した。その後、護岸背後へ大型土のうを設置したが、台風14号（R2.10.7）により堤防矢板基礎と根固工が露出する状況となった。 	<ul style="list-style-type: none"> 養浜を1号突堤下手に優先して実施中。 1号突堤下手に根固工の設置（令和3年9月完了済）。 引き続き、越波危険箇所（砂浜些少部）の越波の有無や遡上状況を把握していく。 護岸背後への越波流入防止対策として設置した大型土のうを土堤へと置き換える工事を実施する。

(5) 評価のまとめと令和3年度のモニタリング計画

・ 評価のまとめと今後の対応【景観の要点】

区分	項目	評価	対応
景観	海岸構造物の見え	<ul style="list-style-type: none"> 1号消波堤は、消波ブロックの一部撤去（撤去レベルb1）の実施により、富士山を眺望した際の景観への影響が低減した。ただし、消波ブロックの撤去は消波堤中央付近が主であったため水平見込角の変化は少なく、羽衣F・F'地点からの眺望のみ景観上やや目立つ結果（水平最大見込角$>10^\circ$）となっている。 1号突堤は、1号突堤上手の堆積により、完成直後に比べて景観への影響が低減した。令和元年に來襲した台風19号等により突堤下手側の侵食に伴う縦堤基部の露出が見られた鎌B地点からの眺望において、景観上改善された。 2号消波堤は、ブロックの設置（復旧）により、鎌B、鎌B'地点からの眺望において、景観上やや目立つ結果（水平最大見込角$>10^\circ$）となっている。 	<ul style="list-style-type: none"> 1号消波堤の消波ブロックの撤去について、当初計画と現況の比較等を踏まえ、次段階撤去の検討を行う。 1号突堤上手の必要浜幅は確保されているため、高波浪等による汀線後退で必要浜幅が不足した際には、砂浜の回復と下手への漂砂の供給を行うため、養浜を実施する。2号消波堤と合わせてモニタリングを継続し、対策により景観への影響が低減しているかを把握する。
	海浜形状の変化	<ul style="list-style-type: none"> 1号消波堤背後の景観に配慮した養浜盛土は、令和元年に來襲した台風19号の高波浪により流出したことで3号消波堤が視認される状況となった。 2号消波堤はブロックの復旧により天端部分が視認される状況となった。 	<ul style="list-style-type: none"> 1号消波堤の消波ブロックの撤去について、当初計画と現況の比較等を行い、次段階撤去の検討を行う。また、1号突堤上手の必要浜幅は確保されているため、高波浪等による汀線後退で必要浜幅が不足した際には、砂浜の回復と下手への漂砂の供給を行うため、養浜を実施する。 養浜実施に当たっては、視点場から富士山を眺望した時に、養浜の横断形状が富士山及びその手前の中規模な丘陵の稜線とできるだけ調和する形状になるように、景観にも配慮する。

(5) 評価のまとめと令和3年度のモニタリング計画

・評価のまとめと今後の対応【施設、利用・環境の要点】

区分	項目	評価	対応
施設	突堤(横堤)の安定性	<ul style="list-style-type: none"> 設計地盤高を下回っている箇所が確認されなかったため、横堤の安定性は確保されていると推測される。 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 引き続き、突堤周辺の地形変化より突堤(横堤)の安定性を把握していく。
	突堤(縦堤)の漂砂制御機能	<ul style="list-style-type: none"> 1号突堤の上手で必要砂浜幅80mを確保できており、想定した漂砂制御機能を発揮していると推測される。 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 引き続き、突堤周辺の地形変化より突堤(縦堤)の漂砂制御機能を把握していく。
	突堤(横堤)の消波性能	<ul style="list-style-type: none"> 令和元年の高波浪時に撮影した画像から波のうちあげ高の低減が確認できたため、横堤の消波性能は発揮していると推測される。 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 突堤周辺の侵食が顕著となった場合等、必要に応じて突堤(横堤)の消波性能を把握する。
	突堤の各部材の変状・劣化状況	<ul style="list-style-type: none"> 横堤及び縦堤に変状は確認されていないため、安定性に問題は無いと推測される。 漂砂制御機能に影響は無いため、今後の変状の有無を確認し必要に応じて復旧を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 養浜を1号突堤下手に優先して実施中。 ➤ 縦堤の沈下箇所のモニタリングを行い、必要に応じて復旧する。 ➤ 1号突堤下手に根固工の設置(令和3年9月完了済)。
利用・環境	海岸利用	<ul style="list-style-type: none"> 高波浪が少なく、越波は発生していない。 台風10号来襲時(R2.9.7)に、1号突堤下手の養浜盛土が流出し、護岸基礎の一部が露出した。その後、護岸背後へ大型土のうを設置したが、台風14号(R2.10.7)により堤防矢板基礎と根固工が露出する状況となった。 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 養浜を1号突堤下手に優先して実施中。 ➤ 1号突堤下手に根固工の設置(令和3年9月完了済)。 ➤ 対策による海岸利用への影響を確認するため、今後も高波浪後にパトロールを実施していく。
	漁業	<ul style="list-style-type: none"> 漁礁周辺は堆砂等は生じておらず魚類も集まっていることが確認されたため漁業への影響は問題が無いレベルと推測される。 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 対策による漁業への影響を確認するため、今後も漁礁モニタリングと関係機関への聞き取り調査を実施していく。
	生物環境	—	—

(5) 評価のまとめと令和3年度のモニタリング計画

・ 評価のまとめと今後の対応【長期目標実現の要点】

区分	項目	評価	対応
長期目標実現	砂浜の自然回復状況	<ul style="list-style-type: none"> 下手の離岸堤9～11号離岸堤背後の汀線が前進しており、サンドボディ促進養浜の実施により蛇塚地区全域の砂浜回復が早期に見込める。 	<ul style="list-style-type: none"> 引き続きモニタリングを実施し、必要に応じてサンドボディ促進策の見直し等を検討する。
	予測計算結果との整合	<ul style="list-style-type: none"> 1号突堤周辺の地盤高変化は、上手区間は概ね予測計算通りであり1号突堤は想定した沿岸漂砂制御効果が発揮されていると推測される。下手区間は2号消波堤の被災により、予測よりも侵食が進行していることが課題である。 	<ul style="list-style-type: none"> 2号消波堤の復旧と合わせて1号突堤下手への集中的な養浜により侵食の進行を抑える。
	安倍川からの土砂供給	<ul style="list-style-type: none"> 令和元年の検討では、海岸領域はサンドボディが静岡海岸東端まで到達し、浜幅が回復傾向にあると評価された。 	<ul style="list-style-type: none"> 国との情報共有や連携により、流砂系全体での土砂管理に努める。
	海象条件	<ul style="list-style-type: none"> 令和2年は高波浪が少なく、清水海岸全体で施設や背後地に多大な被害は生じていないため、計画外力の見直しは行わない。 予測計算の波高条件に比べて2020年の波高は低かったため、波高条件の見直しは不要である。 	<ul style="list-style-type: none"> 将来の統計処理に備え、引き続き海象データを収集し蓄積していく。

(5) 評価のまとめと令和3年度のモニタリング計画

令和3年度



- : 実施したモニタリング項目
- : 実施予定のモニタリング項目

■三保松原における防護と景観改善の両立に向けたロードマップ

区分	モニタリング項目		調査方法	H28	H29	H30	R01	R02	R03	備考	
効果の検証	防護	沿岸漂砂量	汀線・深淺測量	●	●	●	●	●	●	2回/1年、清水全体	
		砂浜幅		●	●	●	●	●	●	2回/1年、消波堤区間	
		海浜・海底地形		必要海浜断面積	●	●	●	●	●	●	2回/1年、消波堤区間
				養浜材採取箇所の埋め戻り状況	●	●	●	●	●	●	2回/1年、採取箇所
	高波浪時の越波・遡上状況	●	●	●	●	●	●	●	3~4回/1年、砂浜些少部		
景観	海岸構造物の見え	定点写真撮影	●	●	●	●	●	●	●	3~4回/1年、主要視点場	
	海浜形状の変化		●	●	●	●	●	●	●	3~4回/1年、主要視点場	
影響の確認	施設	突堤の周辺地形	マルチビーム測量・GPS測量	1号突堤の整備			●	●	●	突堤整備後の翌年	
		縦堤の漂砂制御機能		汀線・深淺測量				●	●	●	2回/1年、No.24~33
	突堤の防護性能(横堤消波性能)	波浪観測(横堤岸沖地点)				●				突堤整備後の翌年	
	突堤の変状・劣化状況	パトロール				●	●	●	●	3~4回/1年	
		施設の健全度調査				●				1回/5年	
利用・環境	海岸利用	パトロール(定点写真撮影)	●	●	●	●	●	●	●	3~4回/1年	
	漁業	関係者への聞き取り調査	●	●	●	●	●	●	●	1回/1年	
	生物環境	生物調査				●				1回/5年	
長期目標実現	沿岸漂砂量	汀線・深淺測量	●	●	●	●	●	●	●	2回/1年、清水全体	
	予測計算結果との整合					●	●	●	●	2回/1年、静岡清水全体	
	砂浜の自然回復		●	●	●	●	●	●	●	2回/1年、No.8~33	
	安倍川からの土砂供給	空中写真撮影(垂直・斜め)	●	●	●	●	●	●	●	1回/1年	
		国との連携・情報共有	●	●	●	●	●	●	●	●	1回/1年
海象条件	波浪観測(久能観測所)	●	●	●	●	●	●	●	通年		

II. 報告事項

1. 事業実施内容

1. 事業実施内容 - 令和2年度 -

【清水海岸全体】

- 令和2年度は、サンドバイパス養浜24.6万m³、サンドリサイクル養浜5.0万m³を実施した。
(令和元年度は、サンドバイパス養浜15.6万m³、サンドリサイクル養浜5.0万m³を実施した。)
- 2号消波堤の災害復旧工事を実施。1号消波堤のブロック撤去を段階的に実施した。



令和2年度の事業実施状況

	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)
養浜	<ul style="list-style-type: none"> ■ サンドリサイクル養浜5.0万m³ ■ サンドバイパス養浜3.8万m³ 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ サンドバイパス養浜9.6万m³ ■ サンドバイパス養浜4.6万m³ 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ サンドバイパス養浜6.6万m³
施設	<ul style="list-style-type: none"> ■ 1号突堤下手の堤防前面の根固工 (R3実施) ■ 1号消波堤の消波ブロックの段階的な撤去 レベルa→レベルb1 ■ 2号消波堤の災害復旧工事 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 転用ブロックによる消波工の嵩上げ ■ 根固工の沖出し設置 (3号下手) 	-

■: 県実施事業 ◆: 国土交通省実施事業

1. 事業実施内容 —令和3年度—

【清水海岸全体】

- 令和3年度は、サンドバイパス養浜、サンドリサイクル養浜、1号突堤下手の侵食対策を実施



令和3年度の事業一覧

	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)
養浜	<ul style="list-style-type: none"> ■サンドリサイクル養浜5.0万m³ (実施中) ■サンドバイパス養浜2.75万m³ (実施中) 	<ul style="list-style-type: none"> ■サンドバイパス養浜2.75万m³ (実施中) 	<ul style="list-style-type: none"> ◆サンドバイパス養浜10万m³ (計画)
施設	<ul style="list-style-type: none"> ■1号突堤下手根固工 (40tブロック) (完了) ■NO.28付近堤防背後の地盤嵩上げ (大型土のう→土堤) (実施中) ■2号突堤の検討 (実施中) ■飛散ブロック撤去 (実施中) 	<ul style="list-style-type: none"> ■飛散ブロック撤去 (実施中) 	<ul style="list-style-type: none"> ■飛散ブロック撤去 (実施中)

■: 県実施事業 ◆: 国土交通省実施事業

II. 報告事項

2. 事業実施スケジュール

2. 事業実施スケジュール

- 本日のフォローアップ会議の決定事項を踏まえ、2号新堤整備やモニタリング等に取り組む。

	年度	R3年度				R4年度	R5年度	R6年度
	月	4～6月	7～9月	10～12月	1～3月			
検討項目	2号新堤の検討	設置位置や構造等の検討						
	養浜材採取方法	持続可能なサンドリサイクル				養浜の検討		
	1号消波堤の撤去	次段階の撤去に向けた調査・検討						
実施項目	2号新堤整備			地質調査		入札手続き	設計	施工
	養 浜	サンドリサイクル養浜				サンドリサイクル養浜		
				サンドバイパス養浜			サンドバイパス養浜	
	モニタリング			汀線・深浅測量、GPS測量			継続的なモニタリングの実施	
				航空写真撮影				
		定点写真撮影（高波浪襲来後）						
1号消波堤段階撤去						撤去レベルb2		
会議等	三保松原海岸部		本日 第5回 ワーキング部会	第7回 フォローアップ会議	第8回 フォローアップ会議			清水海岸 侵食対策検討委員会