

# 第9回三保松原景観改善技術フォローアップ会議

令和5年3月24日

静岡県

## I. 検討事項

1. 2号新堤の整備における今後の検討事項 ・ 3

## II. 報告事項

1. 2022年度のモニタリング結果 ・ ・ ・ ・ ・ 47
2. 事業実施内容 ・ ・ ・ ・ ・ 74
3. 2号新堤（南）整備の進捗状況 ・ ・ ・ ・ ・ 77

# Ⅰ. 検討事項

## 1. 2号新堤の整備における今後の検討事項

- (1) 防護と景観の両立の取組経緯、スケジュール
- (2) 第7回フォローアップ会議で決定した事項
- (3) 第8回フォローアップ会議における意見と対応
- (4) 事業実施における課題と対応方針

# (1) 防護と景観の両立の取組経緯、スケジュール —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。

2013. 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。



2013. 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



## 世界遺産登録を受けた取り組み

- 世界遺産にふさわしい海岸を後世に伝えるために・・・
- 砂浜の保全に大きな役割を果たしてきた消波ブロックの存在が、審美的観点において望ましくないという指摘を受けたことを重く受け止める。
  - 海岸侵食の勢いはいまだ衰えておらず、地球温暖化による海面上昇や津波など、海岸部における災害防止の必要性は増大している。
- これまでの経験と、先端の知見・技術を駆使し、防護と景観の両面から問題を捉え、両者を高い次元で調和させることにより、文化財としての新たな価値を創造する。

(三保松原白砂青松保全技術会議設立趣意書を引用)

## 「三保松原白砂青松保全技術会議」の設立

世界遺産構成資産にふさわしい、景観と防護が調和する新たな海岸の姿を実現するため、近藤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。



2016. 9. 10 第1回三保松原白砂青松保全技術会議

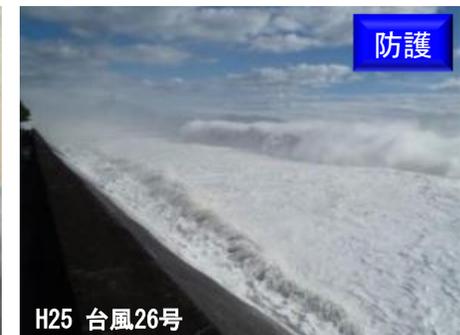


「背後地の防護」と「芸術の源泉にふさわしい景観」を高い次元で両立させる



和田英作 松原富士

「富士山、松林、砂浜、海」の組み合わせにより景観を構成する



H25 台風26号

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。

# (1) 防護と景観の両立の取組経緯、スケジュール ー対策と目標ー

- ・ 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 現在実施中

- ・ 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

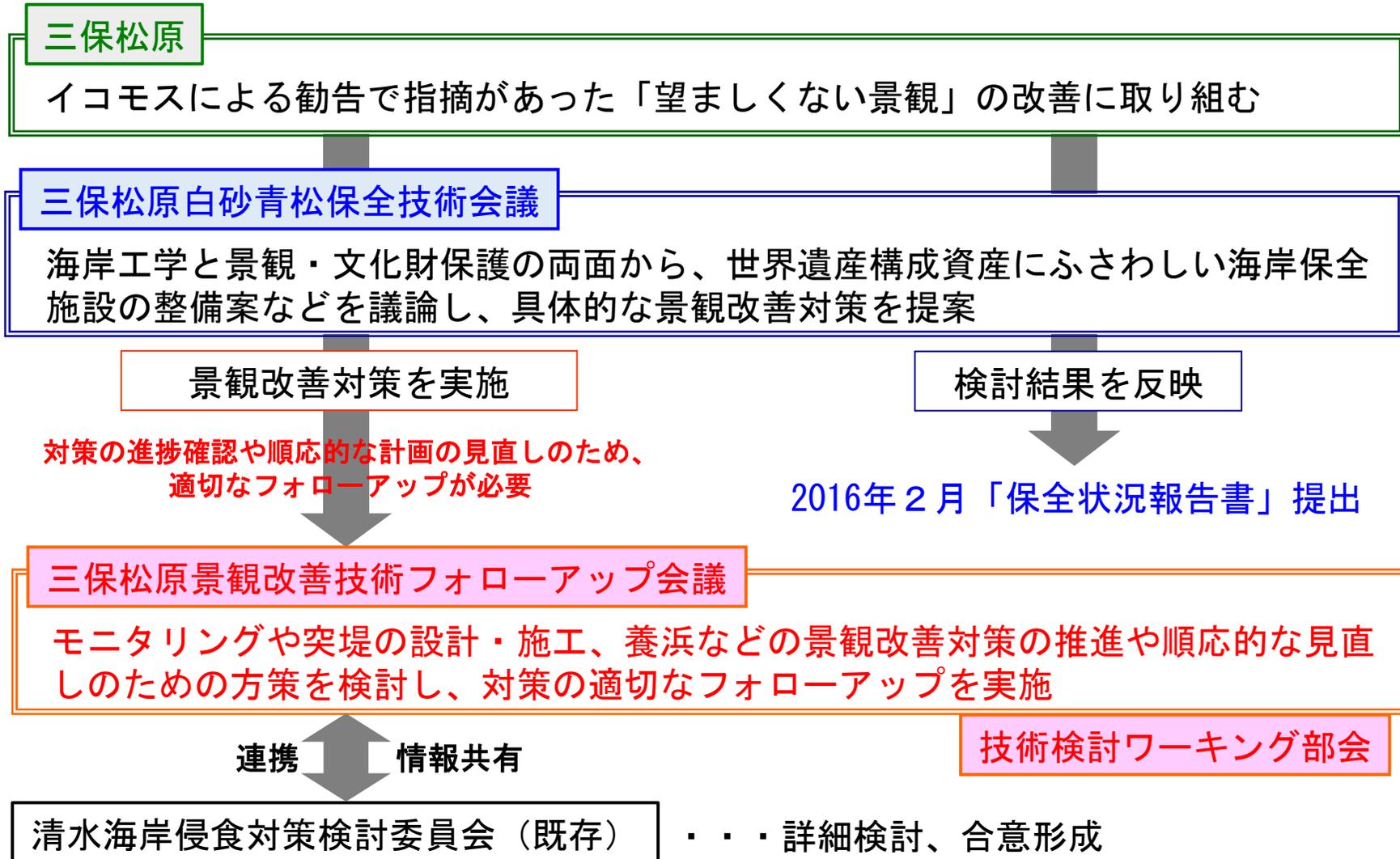
## 長期対策

- ・ 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

※図は「三保松原白砂青松保全技術会議検討結果報告書」における計画を空中写真に落とし込んだもの

# (1) 防護と景観の両立の取組経緯、スケジュール —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。



# (1) 防護と景観の両立の取組経緯、スケジュール ー会議開催状況ー

- これまでにフォローアップ会議を9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
2015年度	2015. 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	2016. 3 契約 ↑ 1号突堤 ↓ 2019. 3 完成 ↑ 1号消波堤撤去 (撤去レベルa) ↓ 1号消波堤撤去 (撤去レベルb1)
	2015. 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	
	2015. 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	
	2016. 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	
	2016. 3. 4	◎第2回フォローアップ会議 ・ モニタリング報告	
2016年度	2017. 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	
2017年度	2018. 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	
2018年度	2019. 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	
2019年度	2020. 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	
2020年度	2020. 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	
2021年度	2021. 10. 21	○第5回ワーキング部会 ・ 2号新堤の設置位置と構造	
	2021. 11. 9	◎第7回フォローアップ会議 ・ 2号新堤の設置位置、モニタリング報告	
	2022. 3. 24	◎第8回フォローアップ会議 ・ 2号新堤の整備における今後の検討事項、モニタリング報告	
2022年度	2023. 3. 24	◎第9回フォローアップ会議(今回) ・ 2号新堤の整備における今後の検討事項、モニタリング報告	2023. 3 契約 ↑
2023年度			2号新堤(南)

# (1) 防護と景観の両立の取組経緯、スケジュール —事業実施スケジュール—

- 2023年度は景観に配慮した養浜の実施や2号新堤（南）の整備等に取り組むため、本日は事業実施における課題の検討内容について御意見をいただくほか、2号新堤（南）整備の進捗状況について御報告する。

	年度	2023年度					2024年度	2025年度	2026年度
	月	1～3月	4～6月	7～9月	10～12月	1～3月			
検討項目	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							
	景観に配慮した養浜盛土								
	2号消波堤の撤去								
実施項目	2号新堤（南）の整備	入札手続き		設計		製作・施工			
	2号新堤（北）の整備						入札手続き	設計	製作・施工
	養浜	サンドバイパス養浜・サンドリサイクル養浜							
	モニタリング			汀線・深浅測量、GPS測量 航空写真撮影 定点写真撮影（高波浪襲来後） パトロール（突堤の変状・劣化）				継続的なモニタリングの実施	
	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	第9回 フォローアップ会議 本日 2/22 清水海岸 侵食対策検討委員会	第6～7回（予定） ワーキング部会		富士山世界遺産登録10周年 記念シンポジウム（予定）	第10回 フォローアップ会議 清水海岸 侵食対策検討委員会			

※2023年3月時点の工程案であり、現場条件等により変更の可能性がある。

# Ⅰ. 検討事項

## 1. 2号新堤の整備における今後の検討事項

- (1) 海岸保全と景観改善の両立の取組経緯
- (2) 第7回フォローアップ会議で決定した事項
- (3) 第8回フォローアップ会議における意見と対応
- (4) 事業実施における課題と対応方針

## (2) 第7回フォローアップ会議で決定した事項 – 2号新堤の設置位置と構造 –

### 【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。

総合的に評価し「ケース6」（2号新堤（南）＋2号新堤（北）＋養浜区域拡大）を選定した。

### 防護面

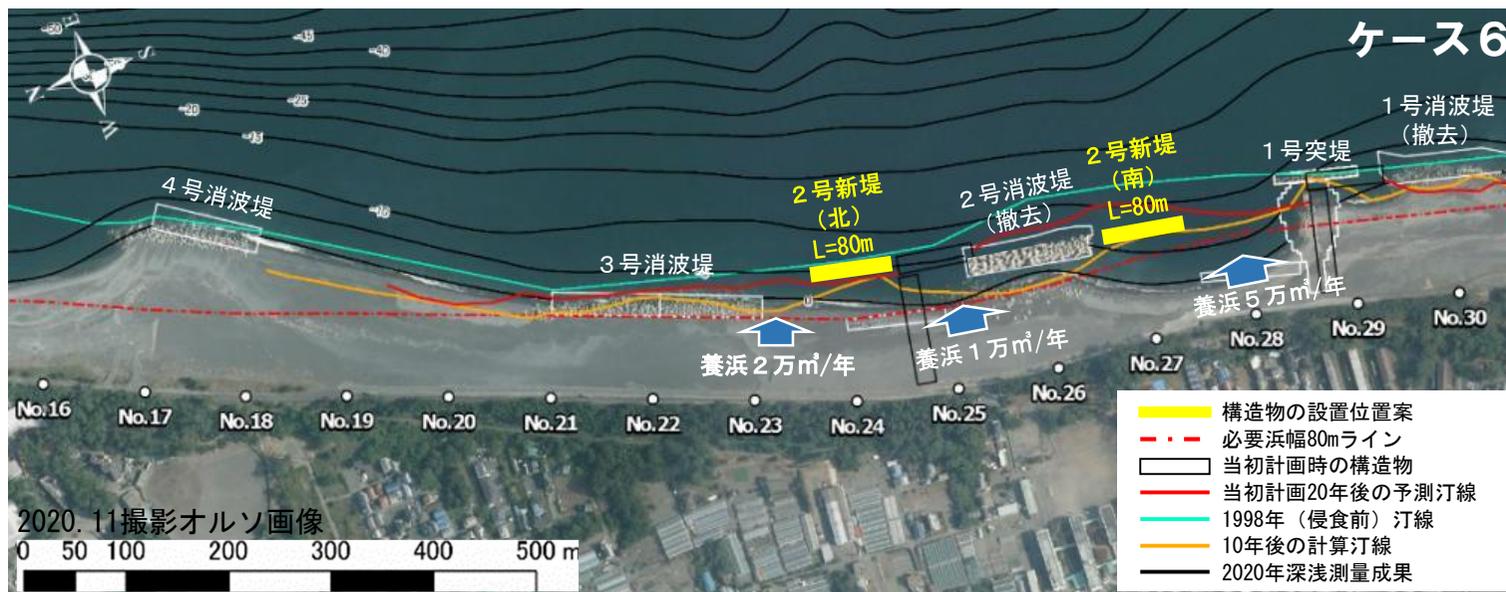
：2号新堤（南）・2号新堤（北）の設置と養浜8万m<sup>3</sup>/年により、必要な浜幅80m以上の確保が見込まれ、特に2号新堤（北）付近では、施設背後の堆砂が促進され、必要な浜幅以上の浜幅の確保が見込まれる。

### 景観面

：海岸構造物が写真全体に占める割合は現状に比べて大幅に改善し、垂直最大見込角も水平最大見込角も目標値を満足する。

### 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。



# Ⅰ. 検討事項

## 1. 2号新堤の整備における今後の検討事項

- (1) 海岸保全と景観改善の両立の取組経緯
- (2) 第7回フォローアップ会議で決定した事項
- (3) 第8回フォローアップ会議における意見と対応
- (4) 事業実施における課題と対応方針

### (3) 第8回フォローアップ会議における意見と対応

#### 1. 2号新堤の整備における今後の検討事項に関する意見

No.	意見	対応内容・対応方針	該当箇所
1	工事期間等の情報を、事前に観光客や地域の人に向けて発信することが重要である。	養浜や2号新堤整備に関する工事の情報を、広報誌「波音」や「清水海岸ポータルサイト」等で発信する。	—
2	サンドリサイクル養浜材の採取量が、海底谷への落ち込み量に比べると少ない。落ち込み量を少しでも減らせるように工夫する必要がある。	養浜材の採取箇所の海浜断面地形の変化等を確認した上で、数値シミュレーション等により適切な採取方法等の検討を行う。	p. 16~20
3	景観に配慮した養浜盛土に際して、2号新堤に対応した基本原則に軌道修正してもよいのではないか。	2号新堤周辺を対象とした、景観に配慮した養浜盛土を実施していく上での基本原則を提案する。	p. 34

#### 2. 令和3年度のモニタリング結果に関する意見

No.	意見	対応内容・対応方針	該当箇所
4	離岸堤区間の砂浜の回復は、自然回復か、促進養浜による効果か、どちらなのか。	促進養浜を継続的に実施しているため、その効果が大きいと推察される。引き続き、地形モニタリングを継続する。	p. 70~71

### (3) 第8回フォローアップ会議における意見と対応

#### 3. 事業実施スケジュールに関する意見

No.	意見	対応内容・対応方針	該当箇所
5	1号突堤の完成から数年経過したので評価を行い、ここは大丈夫、ここは改良の余地があるなど議論した方がいい。	1号突堤の見えや周辺環境の変化については、毎年評価を実施している。引き続きモニタリングを行い、データを蓄積する。	資料2 p. 30
6	施設の検討に関してコストの提示がないため、どの程度かかるのか示していくべきではないか。	2号新堤の詳細設計、消波ブロックの撤去や養浜の検討に際して、コスト面での比較検討を提示しながら検討を行う。	p. 43
7	景観改善の取組が観光へ与えた効果については、コストを含め、いずれ議論した方がよい。	今後、観光客等へのアンケート調査等を行い、コストも含めた評価を行う。	—
8	2号新堤発注時に求める技術提案では、1号突堤と周辺盛土も含め景観的に収まるのか、図面の中に表現していただきたい。	委員からいただいた御意見を踏まえ、発注時に周辺環境との調和について提案を求め、審査委員会において検討を進めた。	—

# Ⅰ. 検討事項

## 1. 2号新堤の整備における今後の検討事項

- (1) 海岸保全と景観改善の両立の取組経緯
- (2) 第7回フォローアップ会議で決定した事項
- (3) 第8回フォローアップ会議における意見と対応
- (4) 事業実施における課題と対応方針

- ・ 選定した「ケース6」(2号新堤(南) + 2号新堤(北) + 養浜区域拡大)の事業実施と2号消波堤の撤去において、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<sup>3</sup>/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<sup>3</sup>/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。

#### ② 景観に配慮した養浜盛土

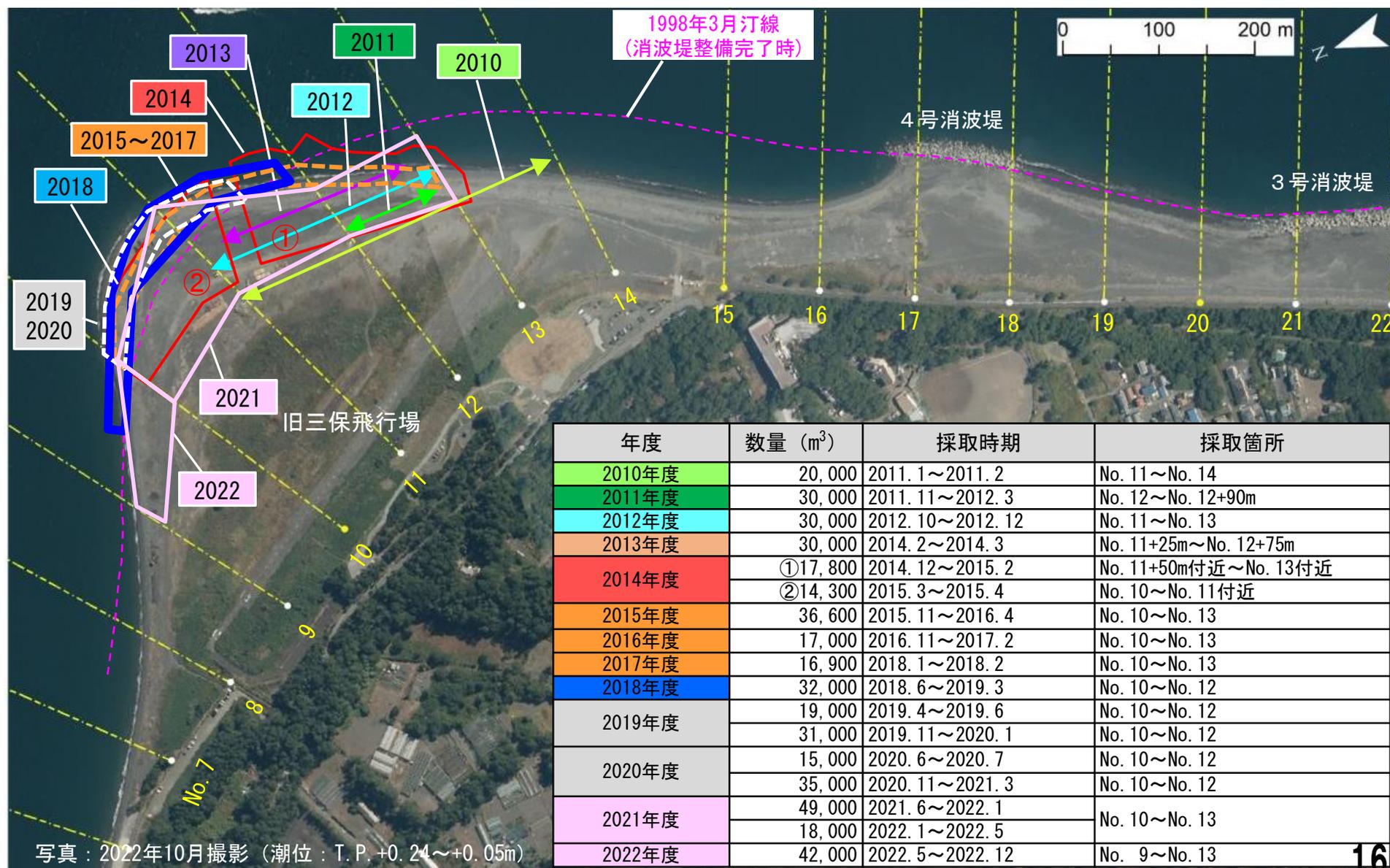
- ・ 養浜盛土は、波浪で流出し下手に供給されることが前提であるが、今回の対策で実施する盛土量は8万m<sup>3</sup>/年と膨大で、3か所に分散して実施する予定であり、富士山を望む上でこの養浜盛土が新たな景観阻害になる可能性があるため、景観に配慮した養浜盛土の形状や施工方法を検討する必要がある。

#### ③ 2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。

## (4) 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箇所—

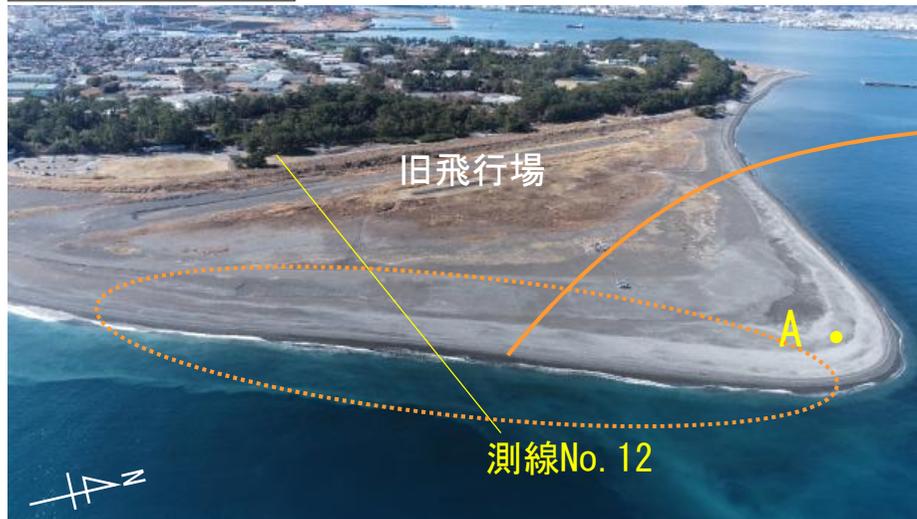
- 2010年度以降の旧飛行場前面でのサンドリサイクル養浜材採取は、堆積箇所を実施しており、2014年度以降は、採取エリアを下手側まで拡幅して実施している。



## (4) 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箇所の実態 –

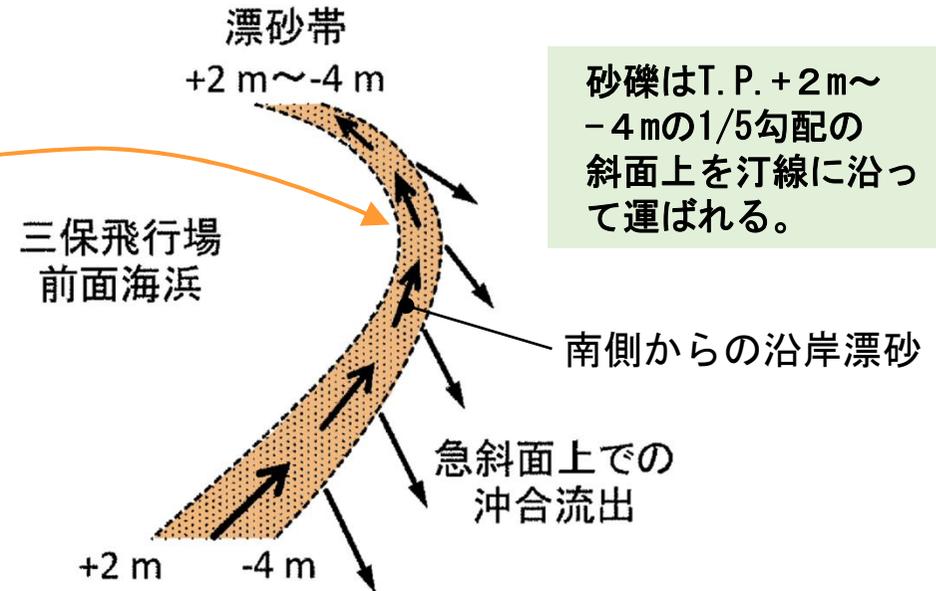
- 大量の沿岸漂砂が現在もT. P. -4.0m以深の急斜面を経て海底谷に落ち込み、堆積を続けている。
- 砂礫がT. P. -4.0mの水深に達しないようにしない限り土砂の落ち込みが続くため、現在の陸上採取の方法以外として、水中からの採取等による効率的な土砂の採取方法を検討する。

### 漂砂特性

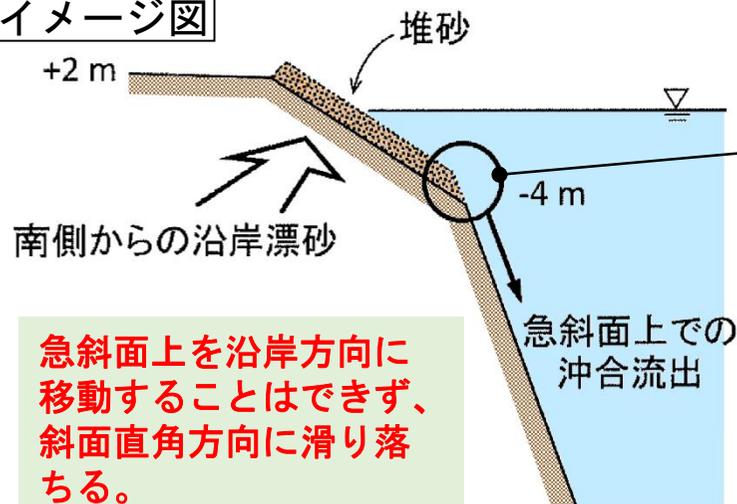


2022年1月撮影 (東海大学提供)

### A点より南側の漂砂イメージ



### イメージ図



- 砂礫は-4 mに達すると、非常に急勾配をなすことになり、不安定になって直ちに急斜面へと落ち込む。
- その砂礫の落ち込みは鉛直上方（汀線）へ広がる。
- 砂礫が-4 mの水深に達しないようにしない限り、土砂の落ち込みが続く。

沿岸漂砂の海底への落ち込み量を減らすため、これまで実施している陸上採取の方法以外として、水中からの採取等による効率的な土砂の採取方法を検討する必要がある。17

## (4) ①養浜材確保の持続可能性 —現在の養浜材採取方法と課題—

- 海底への土砂の落ち込みが進行し、必要養浜量を継続的に採取できなくなる可能性がある。
- 消波堤区間の今後の必要養浜量 8 万 $m^3$ /年を、現在のサンドリサイクル養浜材の採取量増量のみで対応することは困難である。

### 現在の採取方法

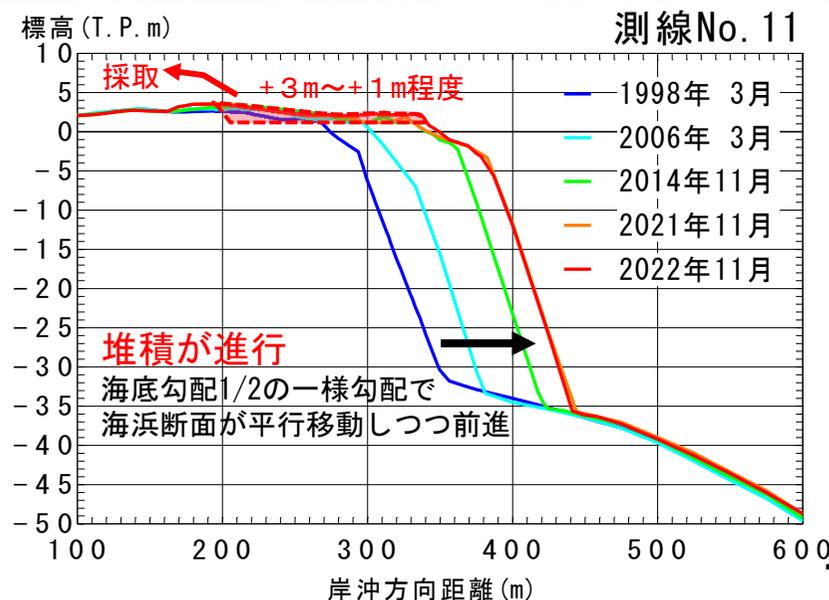
- 汀線付近のバームより陸側を、プール状に繰り返し掘削する方法で砂礫を採取
- 測線No. 12~10のT. P. +3.0m~+1.0m程度を掘削

### 課題

- 南側からの沿岸漂砂の大半は、旧三保飛行場の前面で海底へ落ち込み、堆積が進行している。
- 現行採取量 5 万 $m^3$ /年の実施においては、掘削箇所の地形の回復は確認されているが、必要養浜量の継続的な採取は不確実である。
- 今後の必要養浜量 8 万 $m^3$ /年を、サンドリサイクル養浜材の採取量増量のみで対応することは困難である。

### 対策案

- 海底へ落ち込む前の急斜面上の堆積土砂を採取する。  
(陸上採取+海上浚渫)



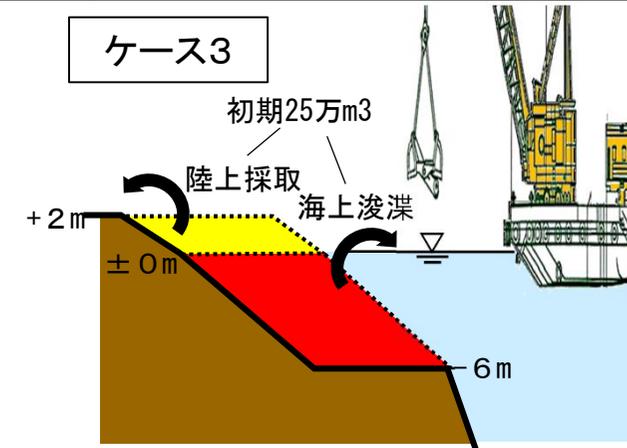
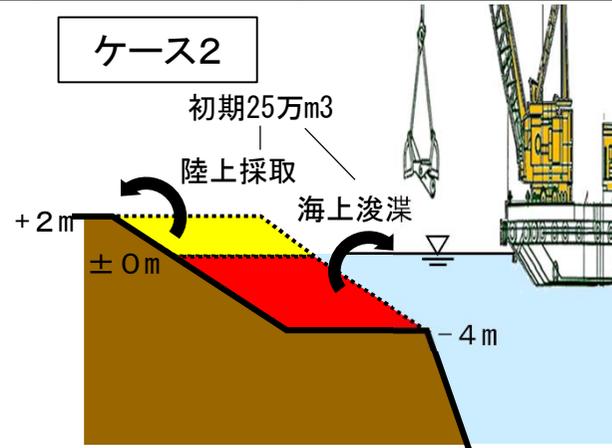
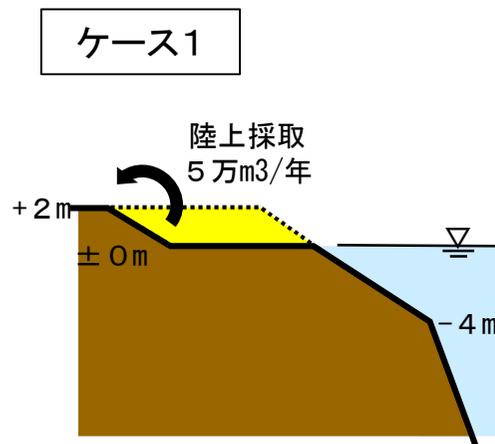
# (4) ①養浜材確保の持続可能性 —数値シミュレーションの計算条件—

- 数値シミュレーションにより、現行の陸上採取を今後も継続するケースと海上浚渫を実施するケースについて、地形変化予測計算を行った。

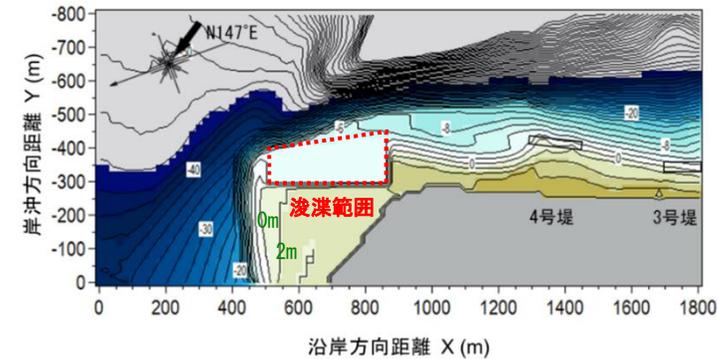
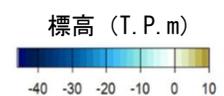
＜予測計算ケース一覧＞

※計算条件の詳細は資料2 (P.6) に掲載

ケース名	内容	土砂採取量	採取方式	採取範囲
ケース1	現行の陸上採取	5万m <sup>3</sup> /年	陸上	No. 13~10 : T.P. +2 ~ ±0m
ケース2	大規模浚渫 (T.P. -4mまで)	初期25万m <sup>3</sup>	陸上 (T.P. +2 ~ ±0m) 海上 (T.P. ±0 ~ -4m)	No. 13~10 : T.P. +2 ~ -4m (割合) 陸上1 : 海上2
ケース3	大規模浚渫 (T.P. -6mまで)	初期25万m <sup>3</sup>	陸上 (T.P. +2 ~ ±0m) 海上 (T.P. ±0 ~ -6m)	No. 13~11 : T.P. +2 ~ -6m (割合) 陸上1 : 海上3



大規模浚渫  
範囲



## (4) ①養浜材確保の持続可能性 —【まとめ】数値シミュレーション結果—

- ・汀線より海側で土砂を採取することにより、浚渫箇所が埋め戻るまでの期間は、現行の陸上採取と比較して、海底への土砂の落ち込み量が低減することを確認した。
- ・汀線より海側での土砂採取は、浚渫船を用いる場合はコスト面で不利となるため、陸上から採取可能な範囲内で、引き続き検討を進めていく。

### <ケース1～3のまとめ>

ケース名	土砂採取量	採取方式	採取範囲	海底への土砂の落ち込み	概算コスト（5年間）
ケース1 現行の陸上採取	5万m <sup>3</sup> /年	陸上	No. 13～10 : T. P. +2 ～ ±0m	・ 海底への土砂の落ち込みが継続する。	7億円 陸：2800円/m <sup>3</sup> × 5万m <sup>3</sup> × 5年 = 7億円
ケース2 大規模浚渫 (T. P. -4mまで)	初期 25万m <sup>3</sup>	陸上 (T. P. +2 ～ ±0m) 海上 (T. P. ±0 ～ -4m)	No. 13～10 : T. P. +2 ～ -4m (割合) 陸上1 : 海上2	・ 浚渫地形が埋め戻るまでの期間は土砂の落ち込み量が低減される。 ・ 浚渫箇所の埋め戻り後は土砂の落ち込みが再開する。	17.2億円 陸：2800円/m <sup>3</sup> × 25万m <sup>3</sup> × 1/3 = 2.33億円 船：8900円/m <sup>3</sup> × 25万m <sup>3</sup> × 2/3 = 14.83億円
ケース3 大規模浚渫 (T. P. -6mまで)	初期 25万m <sup>3</sup>	陸上 (T. P. +2 ～ ±0m) 海上 (T. P. ±0 ～ -6m)	No. 13～11 : T. P. +2 ～ -6m (割合) 陸上1 : 海上3		18.4億円 陸：2800円/m <sup>3</sup> × 25万m <sup>3</sup> × 1/4 = 1.75億円 船：8900円/m <sup>3</sup> × 25万m <sup>3</sup> × 3/4 = 16.69億円

※計算結果の詳細は資料2 (P. 7～14) に掲載

### 今後の対応方針

- 消波堤区間での必要養浜量8万m<sup>3</sup>/年の継続的な確保に向け、陸上からロングアームを使用し、T. P. ±0 ～ -2mの範囲で採取を行った場合の数値シミュレーションを実施する。
- 掘削箇所の埋め戻り状況や上手側の侵食箇所への影響、土砂の落ち込み低減効果等を確認し、今後の採取計画を検討する。

## (4) ② 景観に配慮した養浜盛土 — 課題と前提条件 —

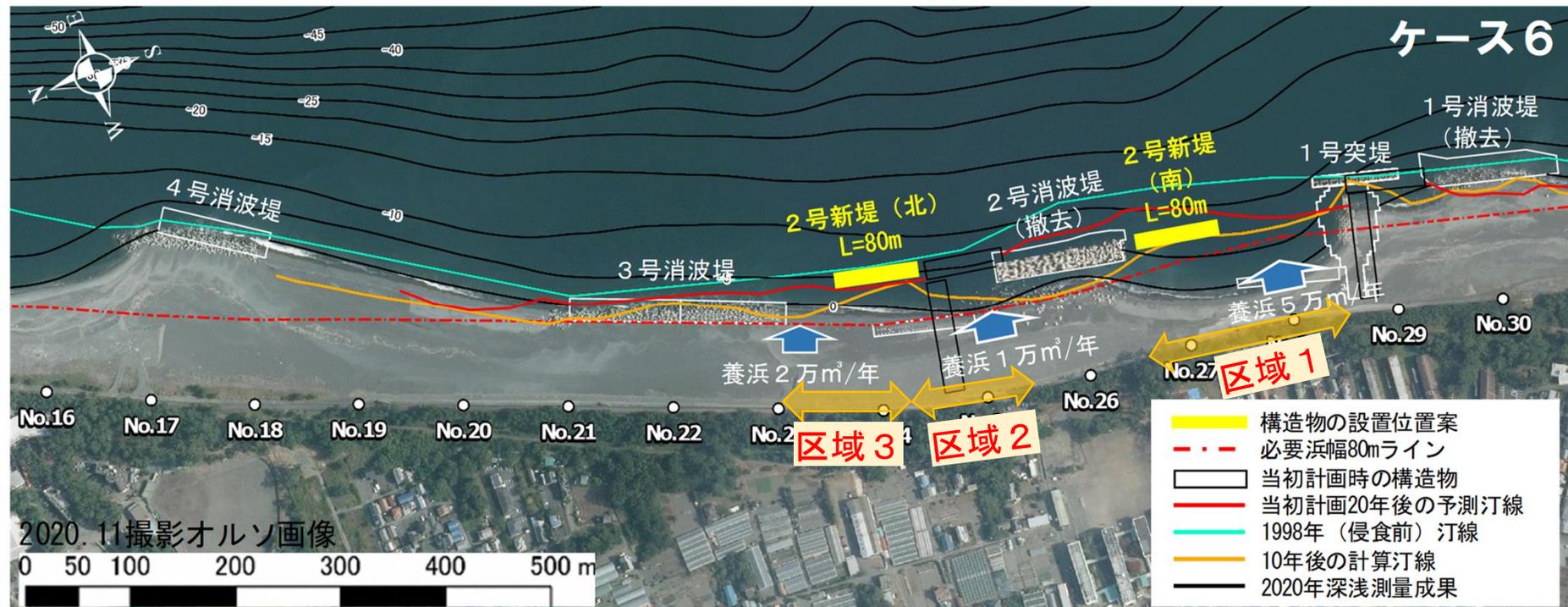
- 2号新堤周辺で実施する養浜盛土の形状について、1号突堤整備時に定めた「基本原則」を踏まえて検討し、景観評価を行う。また、2号新堤周辺を対象とした「基本原則」を定める。

### 【課題】

- 2号新堤の整備に併せて実施する計画養浜量は8万 $\text{m}^3$ /年と膨大で、3か所に分散して実施する計画である。富士山を望む上でこの養浜盛土が新たな景観障害とならないよう、景観に配慮した養浜盛土の形状や施工方法の設定が必要である。

### 【前提条件】

- 1号突堤整備時に定めた「基本原則」は1号突堤上手への養浜を対象としていたが、本検討は2号新堤周辺（1号突堤下手の侵食箇所）への養浜が対象であり、継続的に砂浜幅80m以上を確保し続けることが前提となる。



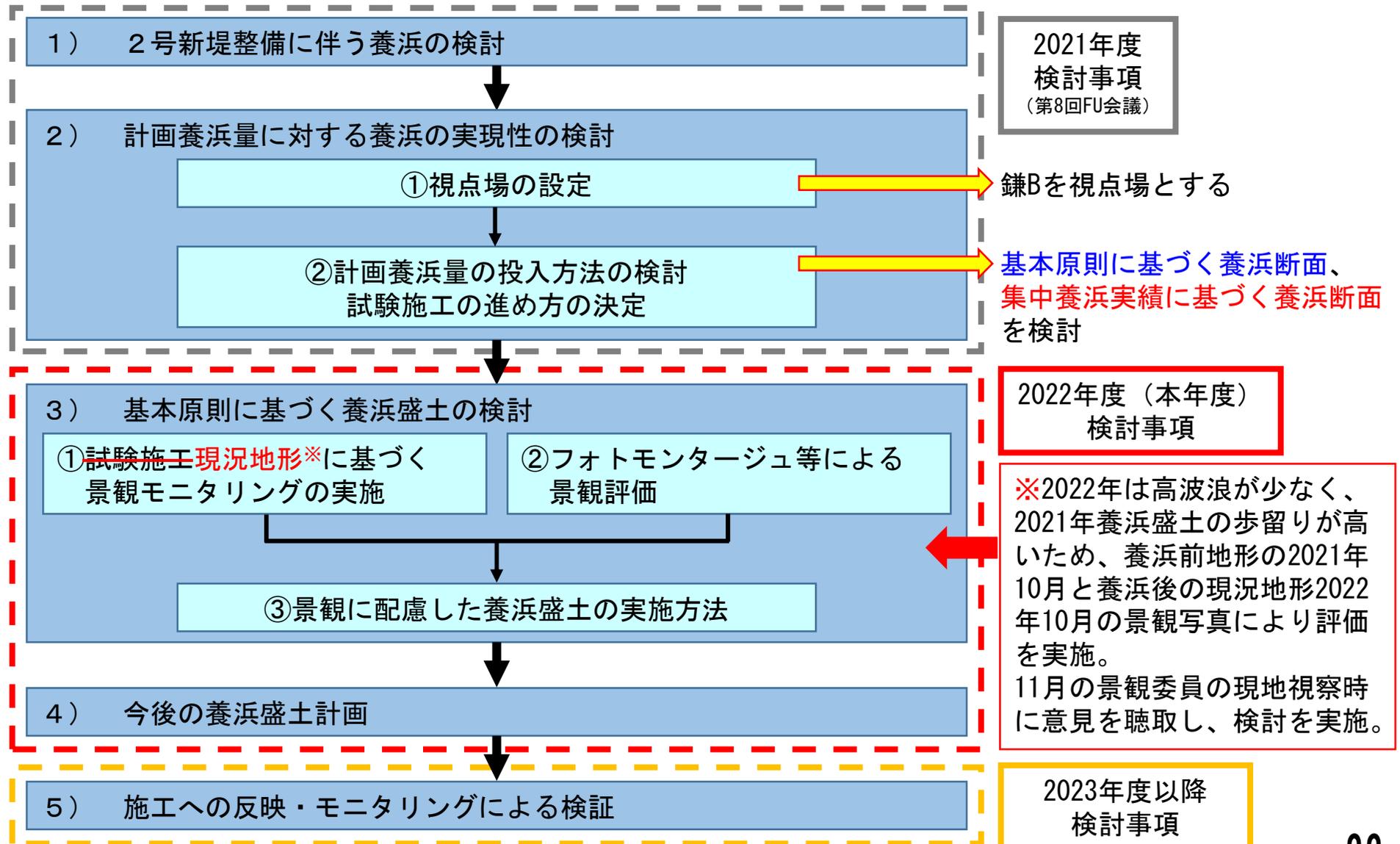
※養浜は、モニタリング結果に応じて、投入位置や投入量の調整を随時行う。

（上図は第8回FU会議資料より抜粋） 21

## (4) ②景観に配慮した養浜盛土 — 検討項目及びフロー —

- ・ 次の項目及びフローで、景観に配慮した養浜盛土の検討を進める。

### 景観に配慮した養浜盛土の検討項目及びフロー（第8回FU会議資料に加筆）

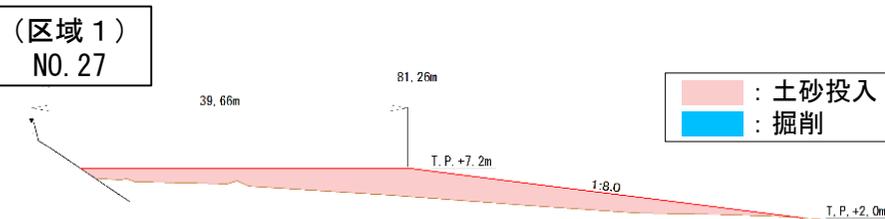


# (4) ② 景観に配慮した養浜盛土 — 第8回FU会議で検討した養浜断面 —

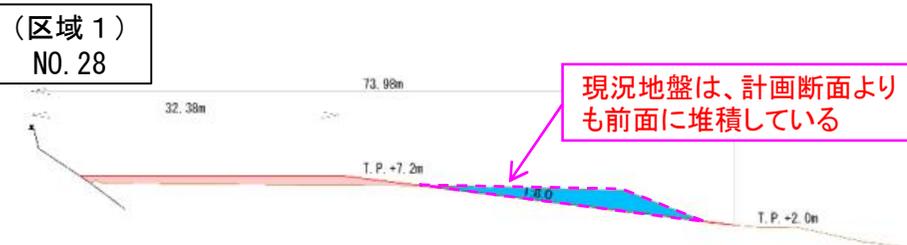
・ 第8回FU会議で検討した養浜断面を以下に示す。

## ● 1号突堤整備時の基本原則に基づく養浜断面

・ 1号突堤整備時の景観に配慮した養浜盛土の「基本原則」に基づく養浜断面を検討した結果、  
NO. 28付近では集中養浜で投入した盛土が計画断面よりも前面に堆積し、浜幅が狭く「基本原則」に基づく断面での計画養浜量の投入スペース確保が困難となる。



- ・ 盛土天端高 : T.P. +7.2m
- ・ 盛土法先地盤高 : T.P. +2.0m
- ・ 盛土法勾配 : 1/8 (現況海浜勾配に近い勾配)

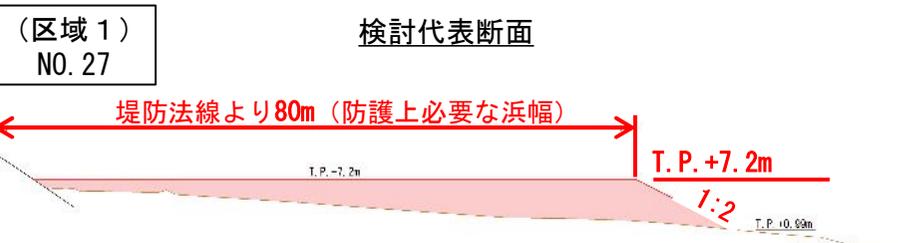


- ・ 区域1での養浜可能量は約1.2万m<sup>3</sup>
- ・ 区域2、3での養浜可能量は約0.1万m<sup>3</sup>
- ⇒ 区間全体で6.7万m<sup>3</sup>の投入スペース不足

【基本原則に基づく検討】  
大幅に投入箇所が不足

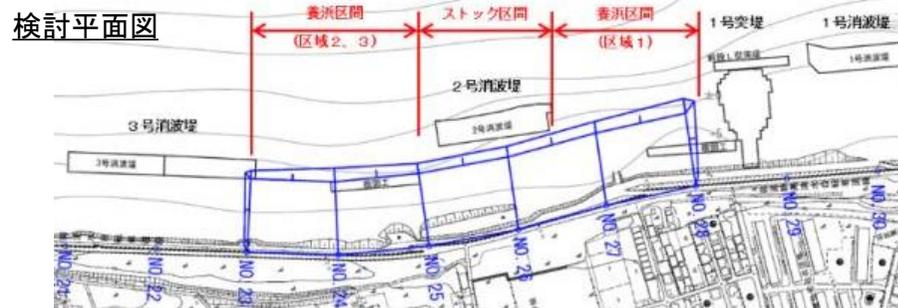
## ● 集中養浜実績に基づく養浜断面

・ 1号突堤下手での集中養浜の実績 (盛土天端高T.P. +6.0m, 法勾配1/2, 天端幅40~80m) に基づく検討の結果、  
計画養浜区域1~3では計画量の投入が困難であるが、2号消波堤背後に不足分をストックすること等で計画量投入分のスペース確保が可能となる。



- ・ 盛土天端高は基本原則の高さを採用
- ・ 盛土法肩位置を必要砂浜幅80mラインに設定
- ・ 盛土法勾配は施工性も考慮し実績値を採用

- ・ 盛土天端高 : T.P. +7.2m
- ・ 盛土法肩位置 : 堤防法線より80m
- ・ 盛土法勾配 : 1/2 (既往集中養浜実績に基づく)



- ・ 区域1での養浜可能量は約3.4万m<sup>3</sup>
- ・ ストック区間での養浜可能量は約1.6万m<sup>3</sup>
- ・ 区域2、3での養浜可能量は約3.8万m<sup>3</sup>
- ⇒ 計約8.8万m<sup>3</sup> (計画養浜量8万m<sup>3</sup>の投入が可能)

## (4) ②景観に配慮した養浜盛土 — 現況写真による景観評価 —

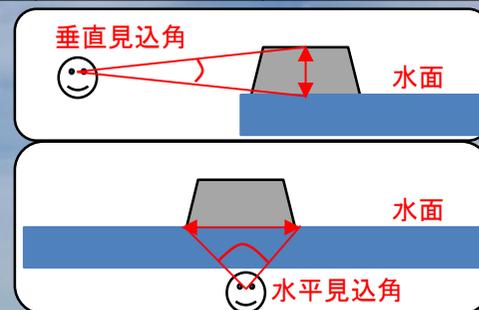
- 集中養浜実績に基づく養浜断面に近い、現況（2022年10月時点）の養浜盛土高T.P. +6.0mを基本として、現況写真で景観評価を実施した。

### 鎌B（現況地形）

- 集中養浜実績に基づく養浜断面に近い形状

2022年10月11日撮影  
 （潮位T.P. +0.14m(気象庁清水港速報値)  
 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	0.06%	0.6°	4.2°
散乱ブロック	見えない	見えない	見えない
計	0.06%	—	—



⇒養浜盛土によって散乱ブロックは見えなくなり2号消波堤は一部隠れるが、盛土形状が目立っており自然な地形に見えない。

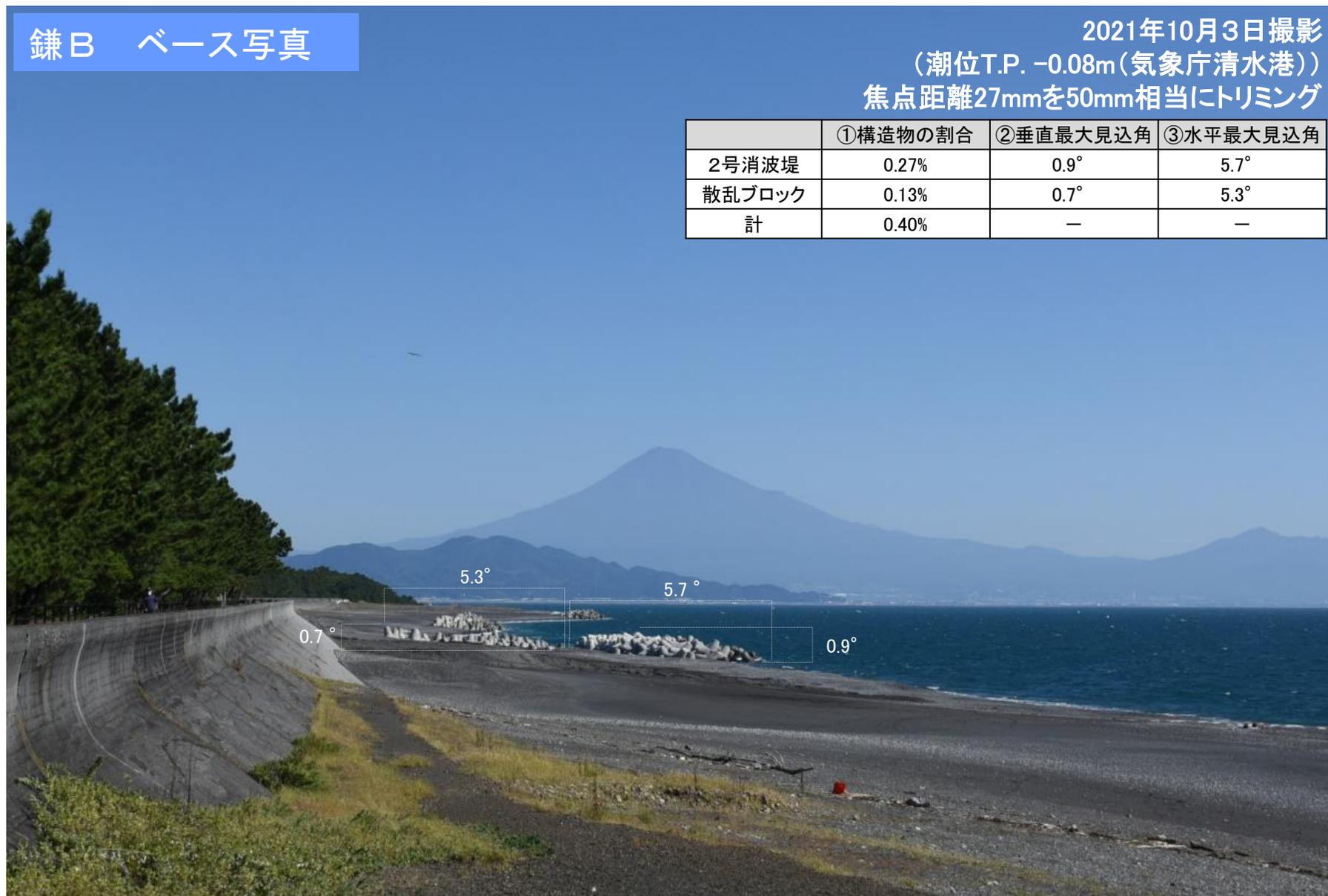
## (4) ② 景観に配慮した養浜盛土 — フォトモンタージュによる景観評価 —

- 養浜盛土がほとんどない2021年10月（養浜前）の写真をベースに、基本原則に基づく養浜断面を対象にフォトモンタージュを作成し、景観評価を実施した。

鎌B ベース写真

2021年10月3日撮影  
(潮位T.P. -0.08m(気象庁清水港))  
焦点距離27mmを50mm相当にトリミング

	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	0.27%	0.9°	5.7°
散乱ブロック	0.13%	0.7°	5.3°
計	0.40%	—	—



# (4) ②景観に配慮した養浜盛土 —フォトモンタージュによる景観評価—

・基本原則に基づく養浜断面を対象に景観評価を実施した。

※各ケースの詳細は資料2 (P.15~17) に掲載

	ケース1		ケース2		ケース3		
	区域1	区域2、3	区域1	区域2、3	区域1	区域2、3	
養浜形状	養浜天端高	T. P. +6.0m	T. P. +7.2m	T. P. +6.0m	T. P. +7.2m	T. P. +6.0m	T. P. +7.2m
	法勾配	1/8	1/2	1/8	1/2	1/8	1/2
	養浜幅	80m (法先が浜幅80m位置)	80m (法先が浜幅80m位置)	80m (法先が浜幅80m位置)	80m (法肩が浜幅80m位置)	<ul style="list-style-type: none"> <li>測線No. 28は養浜幅80m</li> <li>堤防法線と並行に下手へ伸ばしストック区間に擦付け</li> </ul>	80m (法肩が浜幅80m位置)
※ <sub>1</sub> フォトモンタージュ							
養浜可能量※ <sub>2</sub>	投入前地形	養浜前地形	R3養浜後地形	養浜前地形	R3養浜後地形	養浜前地形	R3養浜後地形
	区域1	2.8万m <sup>3</sup>	0.3万m <sup>3</sup>	2.8万m <sup>3</sup>	0.3万m <sup>3</sup>	3.6万m <sup>3</sup>	0.7万m <sup>3</sup>
	ストック区間	1.0万m <sup>3</sup>	1.1万m <sup>3</sup>	1.7万m <sup>3</sup>	1.6万m <sup>3</sup>	2.7万m <sup>3</sup>	2.6万m <sup>3</sup>
	区域2、3	2.0万m <sup>3</sup>	2.1万m <sup>3</sup>	3.6万m <sup>3</sup>	3.8万m <sup>3</sup>	3.6万m <sup>3</sup>	3.8万m <sup>3</sup>
	合計	5.8万m <sup>3</sup>	3.5万m <sup>3</sup>	8.1万m <sup>3</sup>	5.6万m <sup>3</sup>	10.0万m <sup>3</sup>	7.1万m <sup>3</sup>

※1: 養浜部分に着目するためトリミングして示している。

※2: 養浜前地形(2020年11月)、2021年養浜後地形(2021年11月)の測量断面を基に養浜可能量を概算した。

## (4) ② 景観に配慮した養浜盛土 — フォトモンタージュによる景観評価 —

- 区域1の法勾配を1/8とすることで、**集中養浜実績に基づく養浜断面**の法勾配1/2よりも自然な地形に見える。

### 鎌B ケース1

区域1：養浜天端高T.P. +6.0m、法勾配1/8、  
養浜幅80m（法先が浜幅80m位置）

区域2、3：養浜天端高T.P. +7.2m、法勾配1/2、  
養浜幅80m（法先が浜幅80m位置）

2021年10月3日撮影

（潮位T.P. -0.08m(気象庁清水港)）

焦点距離27mmを50mm相当にトリミング

	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	0.27%	0.9°	5.7°
散乱ブロック	0.08%	0.6°	3.3°
計	0.34%	—	—



## (4) ② 景観に配慮した養浜盛土 — フォトモンタージュによる景観評価 —

- 区域 2、3 の天端幅を拡げることで散乱ブロックが一部隠れる。

### 鎌 B ケース 2

区域 1 : 養浜天端高 T.P. +6.0m、法勾配 1/8、  
養浜幅 80m (法先が浜幅 80m 位置)

区域 2、3 : 養浜天端高 T.P. +7.2m、法勾配 1/2、  
養浜幅 80m (法肩が浜幅 80m 位置)

2021年10月3日撮影

(潮位 T.P. -0.08m (気象庁清水港))

焦点距離 27mm を 50mm 相当にトリミング

	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	0.27%	0.9°	5.7°
散乱ブロック	0.03%	0.5°	2.4°
計	0.30%	—	—



## (4) ② 景観に配慮した養浜盛土 — フォトモンタージュによる景観評価 —

- 区域 2、3 の天端幅を拡げ、区域 1 の天端幅を堤防法線と並行に伸ばすことで、散乱ブロックは見えなくなる。

### 鎌 B ケース 3

ケース 2 を基に 2 号消波堤背後の散乱ブロックが隠れるような養浜形状としたケース

区域 1 : 養浜天端高 T.P. +6.0m、法勾配 1/8、測線 No. 28 は養浜幅 80m、堤防法線と並行に下手へ伸ばしストック区間に擦り付け

区域 2、3 : 養浜天端高 T.P. +7.2m、法勾配 1/2、養浜幅 80m (法肩が浜幅 80m 位置)

2021年10月3日撮影

(潮位 T.P. -0.08m (気象庁清水港))

焦点距離 27mm を 50mm 相当にトリミング

	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	0.23%	0.9°	5.5°
散乱ブロック	見えない	見えない	見えない
計	0.23%	—	—



## (4) ② 景観に配慮した養浜盛土 — フォトモンタージュによる景観評価 —

- ケース3では、散乱ブロックが養浜盛土によって見えなくなり、景観改善が期待できる。
- 養浜可能量が多く、景観改善が期待されるケース3を基本案とする。

	施設	養浜盛土なし	ケース1	ケース2	ケース3
① 海岸構造物が写真全体に占める割合	2号消波堤	0.27%	0.27%	0.27%	0.23%
	散乱ブロック	0.13%	0.08%	0.03%	見えない
	計	0.40%	0.34%	0.30%	0.23%
② 垂直最大見込角 <div style="display: flex; gap: 5px;"> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><math>\leq 1^\circ</math></span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><math>\leq 2^\circ</math></span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><math>&gt; 2^\circ</math></span> </div>	2号消波堤	0.9°	0.9°	0.9°	0.9°
	散乱ブロック	0.7°	0.6°	0.5°	見えない
③ 水平最大見込角 <div style="display: flex; gap: 5px;"> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><math>\leq 10^\circ</math></span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><math>&gt; 10^\circ</math></span> </div>	2号消波堤	5.7°	5.7°	5.7°	5.5°
	散乱ブロック	5.3°	3.3°	2.4°	見えない

## (4) ②景観に配慮した養浜盛土 — 景観委員現地視察時の意見と対応 —

- 2022年11月9日に景観委員（篠原委員、岡田委員）による現地視察を実施し、「②景観に配慮した養浜盛土」及び「③2号消波堤のブロック撤去の検討」に関して意見を伺った。



### 1. 景観に配慮した養浜盛土に対する検討に関する意見

No.	意見	対応内容・対応方針	該当箇所
1	盛土は永久構造物ではないため、現状のT.P.+6mの高さが+7.2mまで高くなっても、景観面では問題ない。また、2号消波堤下手側は距離があるため視覚的に気にならない。	今回検討のフォトモンタージュによる景観評価や養浜盛土の基本原則に基づき、2023年度以降の盛土養浜を実施していく。	p. 36
2	ケース3は養浜可能量が多く、散乱ブロックも隠れるため、ケース3を基本案として検討を進めてよい。		
3	富士山の稜線の形に対して不自然にならないよう、形状を確認していくとよい。	富士山の稜線の形と調和するよう形状を確認しながら、盛土養浜を実施していく。	p. 36

## (4) ②景観に配慮した養浜盛土 — 景観委員現地視察時の意見と対応 —

### 2. 景観に配慮した養浜盛土を実施していく上での「基本原則」の検討に関する意見

No.	意見	対応内容・対応方針	該当箇所
4	2号新堤整備期間中の盛土形状の検討は、波に削られる前の状況であるため、基本原則5の波により削られた後の状況と併せて示し、両方の視点が絡んでいることが分かるようにすること。	2号新堤周辺を対象とした基本原則を提案した。検討結果を基に盛土養浜を実施し、波による作用前と作用後の盛土形状を確認する。	p. 34
5	基本原則は、全体の組み換えを考えた方がよい。2号新堤の整備期間中に限った対応は、それが分かるように示した方がよい。		

### 3. 消波堤のブロック撤去に対する検討に関する意見

No.	意見	対応内容・対応方針	該当箇所
6	ブロック撤去に要する費用が高い。撤去範囲や手法、コスト等は今後も議論が必要である。 1号消波堤は沈下傾向にあると思うので、自然の力に任せるという考え方もある。	当初計画と現況の比較等を行い、1号消波堤の次段階撤去の検討を行う。	p. 66
7	2号消波堤の撤去レベルの設定については、レベルb1を設定しない提案内容を基本案として検討を進めてよい。	2号消波堤のブロック撤去レベルを検討した。	p. 45

## (4) ②景観に配慮した養浜盛土 — 2号新堤周辺を対象とした「基本原則」 —

- 1号突堤整備時に定めた景観に配慮した養浜盛土を実施する上での「基本原則」は、以下の9項目である。

(第2回FU会議資料の「基本原則」を抜粋)

### ◆ 1号突堤整備時の景観に配慮した養浜盛土の基本原則 ◆

- 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

## (4) ②景観に配慮した養浜盛土 — 2号新堤周辺を対象とした「基本原則」 —

- 2号新堤周辺を対象とした景観に配慮した養浜盛土を実施していく上での「基本原則」を定める。なお、基本原則は2号新堤の整備前～整備完了後の養浜を対象とする。

### ◆ 2号新堤周辺を対象とした景観に配慮した養浜盛土の基本原則 ◆

※赤字が今回追加した主な項目

- 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防護上の必要砂浜幅を確保できるように設定すること
- 3 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
- 4 重機の施工性に配慮すること
- 5 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
- 6 2号新堤整備期間中は周辺の構造物の見え方を確認し、各構造物が目立たなくなるように盛土形状を工夫すること
- 7 1号突堤下手については鎌ヶ崎（視点場「鎌B」付近）からの眺望に配慮を行うこと
- 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

## (4) ②景観に配慮した養浜盛土 — 養浜の実施箇所 —

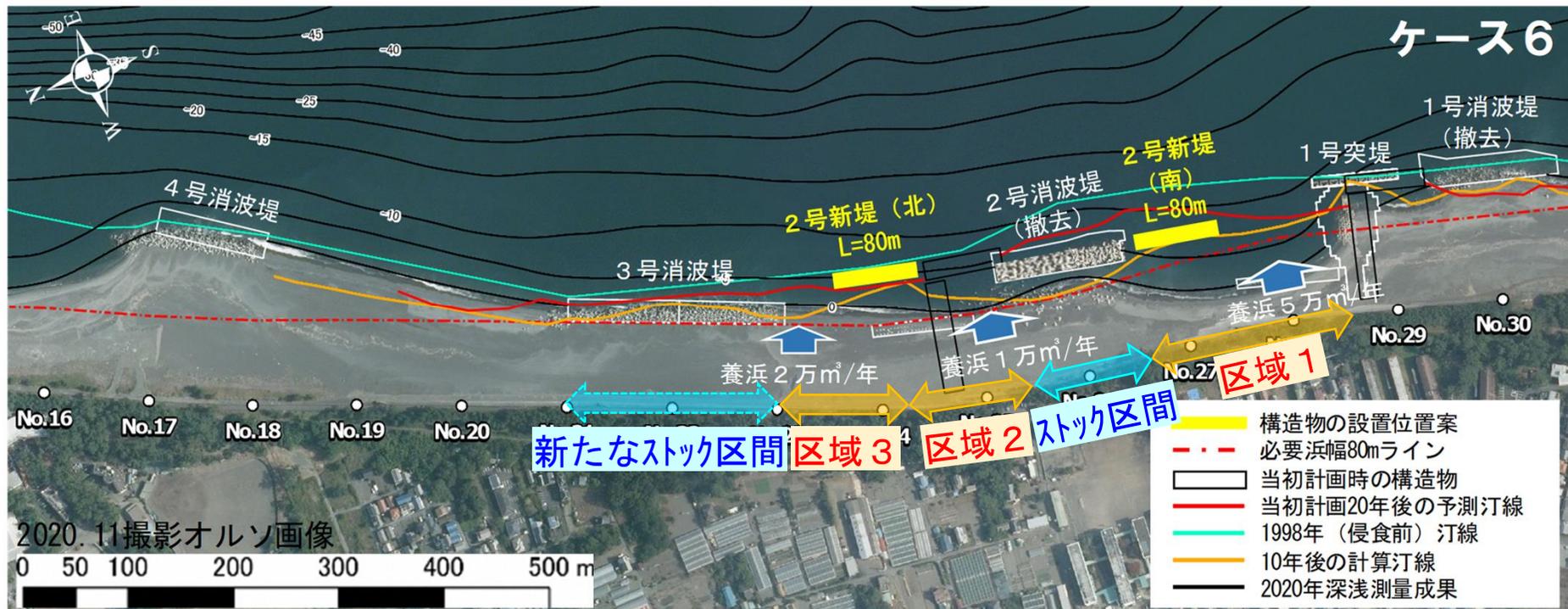
- 区域1～3の養浜盛土の歩留りが高く計画養浜量8万m<sup>3</sup>/年の投入が難しい場合は、海中押土による下手への土砂供給や新たなストック区間の設定により養浜スペースを確保する必要がある。

### 【海中押土】

- 1号突堤～2号消波堤間の水中部は水深が深く継続的な養浜が必要であるが、2号新堤(南)の施工時に現状よりも堆砂が顕著であると、函体設置時に掘削が必要となるなど施工に支障をきたす恐れがあるため、1号突堤～2号消波堤間への海中押土は2号新堤(南)施工後に実施する。

### 【新たなストック区間の設定 (※提案事項)】

- 高波浪によって養浜材が流出した後も、次の高波浪に備えて養浜材を確保し、計画養浜量を確実に投入するため、3号消波堤背後を新たなストック区間に設定する。



※養浜は、モニタリング結果に応じて、投入位置や投入量の調整を随時行う。

(上図は第8回FU会議資料に加筆) 35

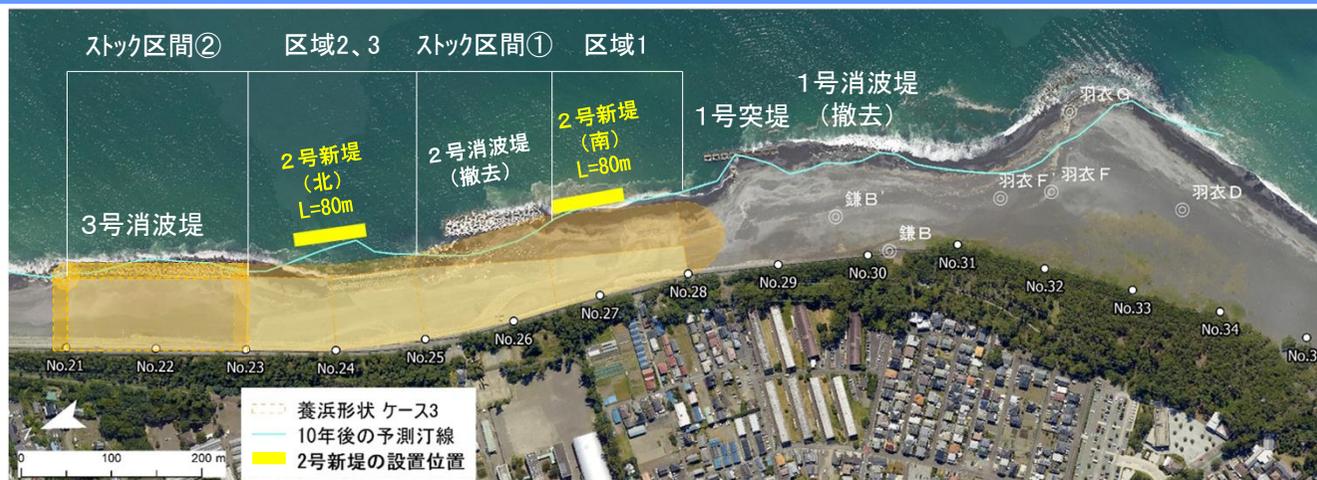
## (4) ②景観に配慮した養浜盛土 —【まとめ】今後の養浜盛土計画—

- 今回検討のケース3を基本として、視点場「鎌B」に近い区域1への養浜は、現況海浜に近い法勾配1/8で養浜を実施する。
- 下手側（ストック区間～区域2、3）への養浜と合わせて、計画養浜量を投入していく。
- 2023年度から施工へ適用し、防護面と景観面のモニタリングによる検証を行っていく。

**鎌B ケース3**：ケース2を基に2号消波堤背後の散乱ブロックが隠れるような養浜形状としたケース

区域1：養浜天端高T.P.+6.0m、法勾配1/8、測線No.28は養浜幅80m、堤防法線と並行に下手へ伸ばしストック区間に擦り付け

区域2、3：養浜天端高T.P.+7.2m、法勾配1/2、養浜幅80m（法肩が浜幅80m位置）

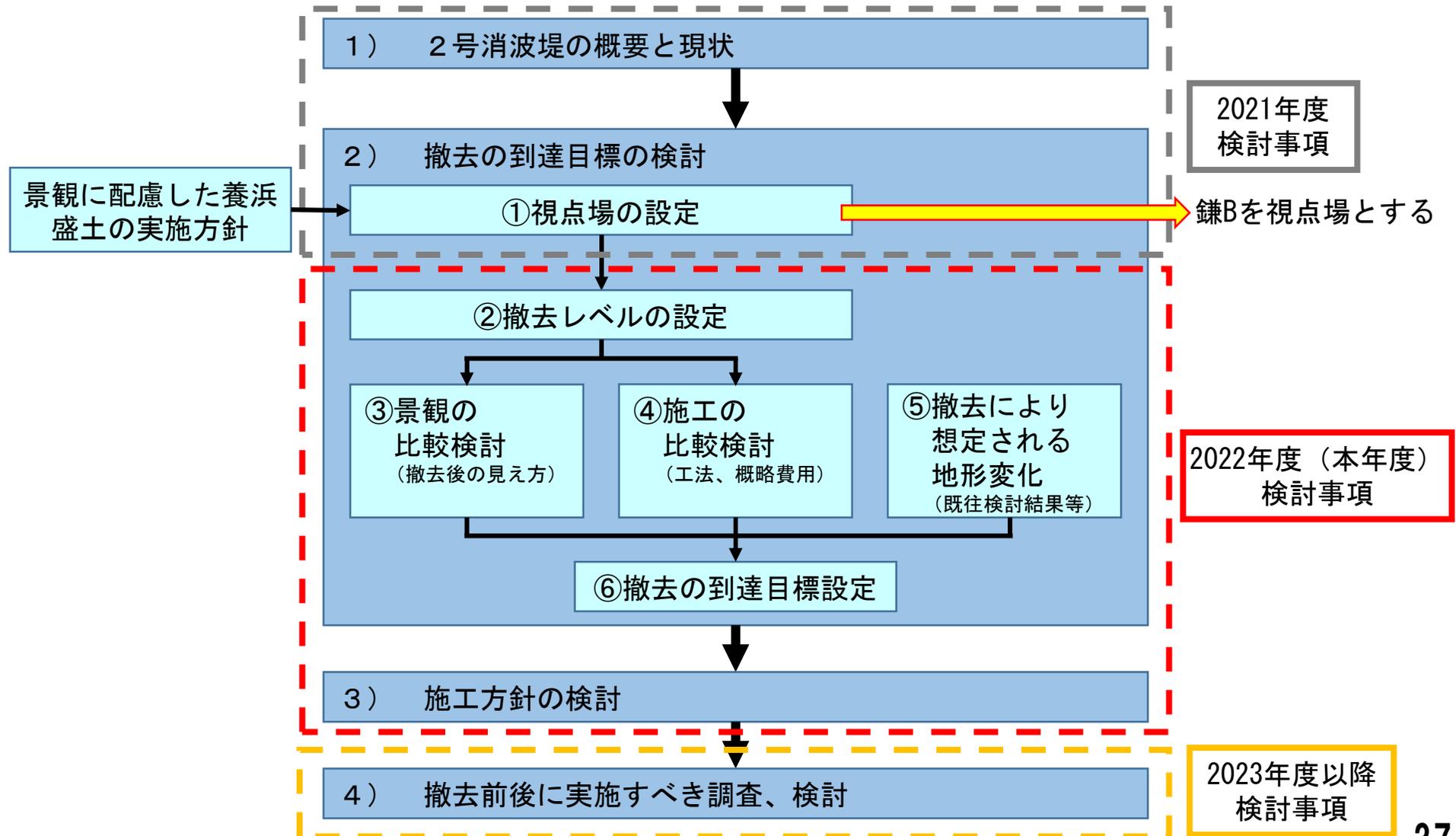


養浜可能量※2	投入前地形	養浜前地形	R3養浜後地形
	区域1	3.6万m <sup>3</sup>	0.7万m <sup>3</sup>
	ストック区間①	2.7万m <sup>3</sup>	2.6万m <sup>3</sup>
	区域2、3	3.6万m <sup>3</sup>	3.8万m <sup>3</sup>
	ストック区間②	3.2万m <sup>3</sup>	3.5万m <sup>3</sup>
	合計	13.2万m <sup>3</sup>	10.6万m <sup>3</sup>

## (4) ③ 2号消波堤のブロック撤去 — 第8回FU会議検討内容 —

- ・ 次の項目及びフローで、2号消波堤のブロック撤去の検討を進める。
- ・ 2号消波堤の背後に点在する散乱ブロック撤去についても検討を進める。

### 2号消波堤のブロック撤去の検討項目及びフロー（第8回FU会議資料に加筆）

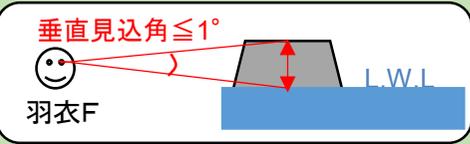


# (4) ③ 2号消波堤のブロック撤去 —撤去レベルの設定—

・ 景観の改善と施工性の観点から、検討する「撤去レベル」として次の a～c を設定した。

## 【参考】 1号消波堤の撤去レベル

(第4回FU会議資料を抜粋)

撤去レベル		撤去目標高さ	撤去レベルの考え方	施工(撤去)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	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	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。		
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	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。				
<div style="border: 1px solid red; padding: 5px; color: red; font-weight: bold;">2021年度までに実施済み</div>							
b2	平均潮位 (M.W.L. T.P.+0.19m) 程度の高さまで撤去	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。		
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; font-weight: bold;">到達目標</div>							
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) ③ 2号消波堤のブロック撤去 —撤去レベルの設定—

- 1号消波堤の撤去レベルを踏まえて、景観の改善と施工性の観点から、検討する「撤去レベル」として次のa～cを設定した。
- 撤去レベルbは平均潮位程度の高さまでの撤去とする。1つ1つのブロックが大きいいため、b1やb2の段階を設定しない。
- 撤去レベルbにより景観改善が期待できるため、撤去レベルcの完全撤去は到達目標としない。

### 2号消波堤の撤去レベル（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	埋没が少なく、比較的簡単に撤去可能なブロックを撤去	T.P.+3m以下	埋没が少なく、比較的簡単に撤去可能なブロックを撤去する。 <div style="border: 1px solid red; padding: 2px; display: inline-block; color: red;">⇒45個程度</div>	・海上施工 (玉掛けは水上)	ブロックの凹凸は目立たなくなるが、視認性は現況の景観とほとんど変わらない。
b	平均潮位(M.W.L. T.P.+0.19m)程度の高さまで撤去	T.P.+0m	埋没が少ないブロックから順次撤去し、平均潮位(M.W.L. T.P.+0.19m)以上のブロックを撤去する。	・陸上、海上施工 ・水中埋没ブロックの撤去が必要	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) ③ 2号消波堤のブロック撤去 —撤去レベルの設定—

- 撤去レベル a 対象の比較的簡単に撤去可能なブロックは、撤去時の玉掛け等施工のしやすさを考慮してブロックの突出部分の埋没が 1 本程度と少ないものとし、UAV動画より把握した。

○: 撤去レベル a 対象ブロック (45個)

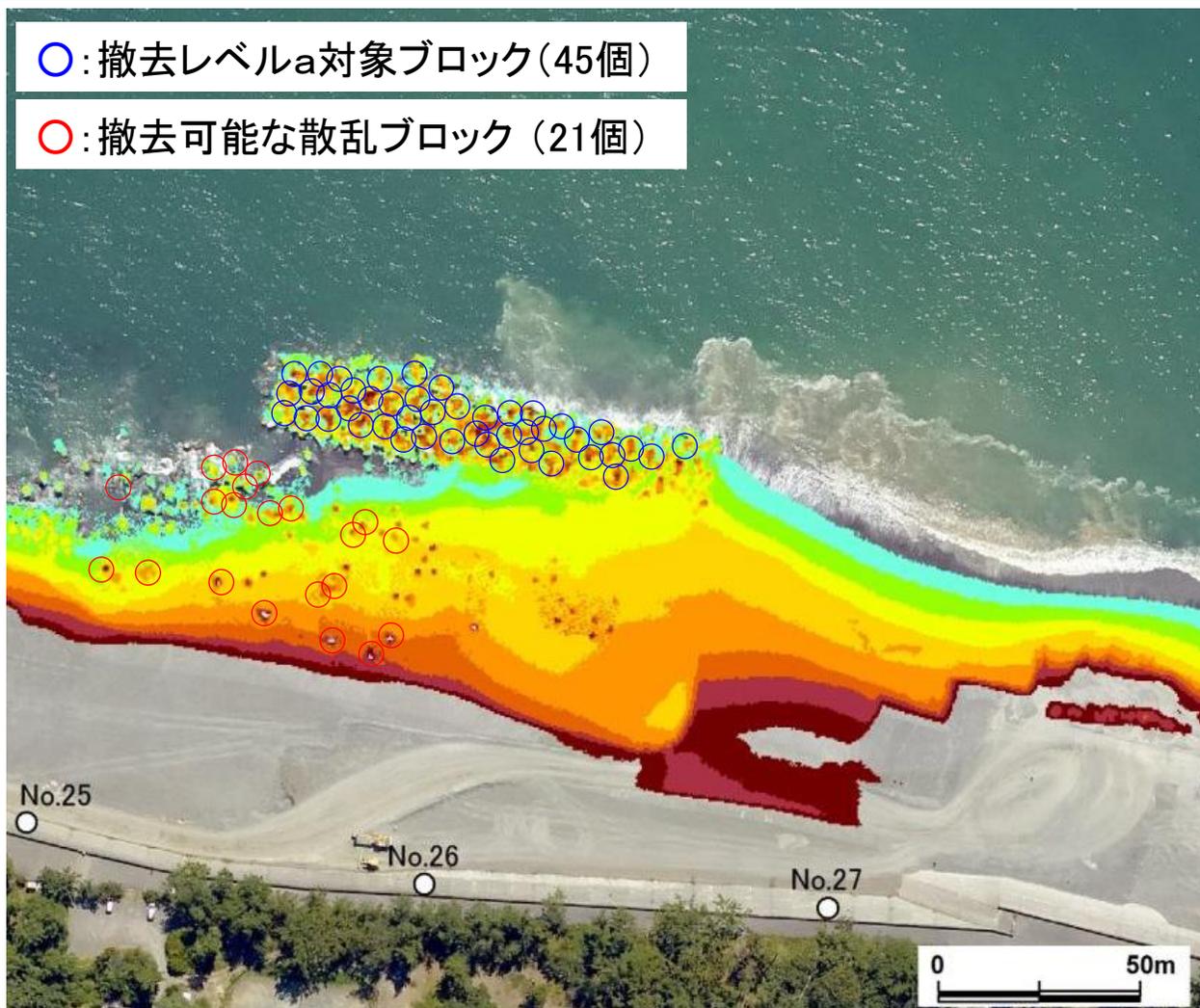
○: 撤去可能な散乱ブロック (21個)



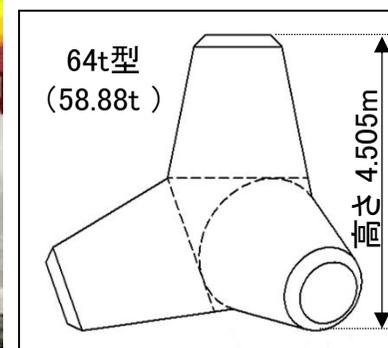
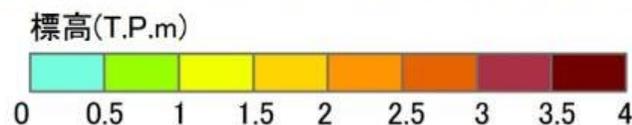
2号消波堤ブロック散乱状況(2022年1月21日撮影UAV動画から画像抽出)

## (4) ③ 2号消波堤のブロック撤去 —撤去レベルの設定—

- 撤去レベルaで対象とするブロックの高さを、2021年7月三次元計測データより把握した。
- 対象ブロックのほとんどがT.P.+3m以上の高さであることを確認した。



2021年7月計測



データ出典: G空間情報センター  
VIRTUAL SHIZUOKA 静岡県 中・西部 点群データ  
(<https://www.geospatial.jp/ckan/dataset/virtual-shizuoka-mw>)

## (4) ③ 2号消波堤のブロック撤去 — 景観の比較検討 —

- ・ 養浜盛土がほとんどなく 2号消波堤が視認できる2021年10月の写真をベースに、フォトモンタージュを作成した。
- ・ 撤去レベル a 実施後は撤去前の景観とほとんど変わらないが、撤去レベルBの実施により構造物の割合が減少し、景観改善が期待できる。

各撤去レベルのフォトモンタージュ		2号消波堤の見え			評価
		①構造物の割合	②垂直見込角	③水平見込角	
撤去前		0.26%	0.9°	5.4°	×
レベル a 実施後		0.23%	0.8°	5.4°	×
レベル b 実施後 (散乱ブロックも撤去)		0%	0°	0°	○

※景観評価の詳細は資料 2 (P. 18~20) に掲載

## (4) ③ 2号消波堤のブロック撤去 — 施工の比較検討 (施工方法, 経済性) —

- 2号消波堤のブロック撤去は転用するため、起重機船（海上施工）により消波ブロックを吊り上げて撤去する方法を基本とする。なお、陸上施工は破碎して運搬を行う必要があり、施工性が不利かつ転用も難しいため採用しない。
- 撤去レベルaは土砂の埋没が少なく、撤去レベルbは埋没の影響が大きくなるため撤去費用が異なる（埋没少:200万円/個、埋没多:315万円/個）。埋没少のブロックから順に撤去を行う方針とする。
- 陸上に散乱したブロックの撤去は、クレーンによる陸上施工が主となるため、別工事での実施を想定する※3。

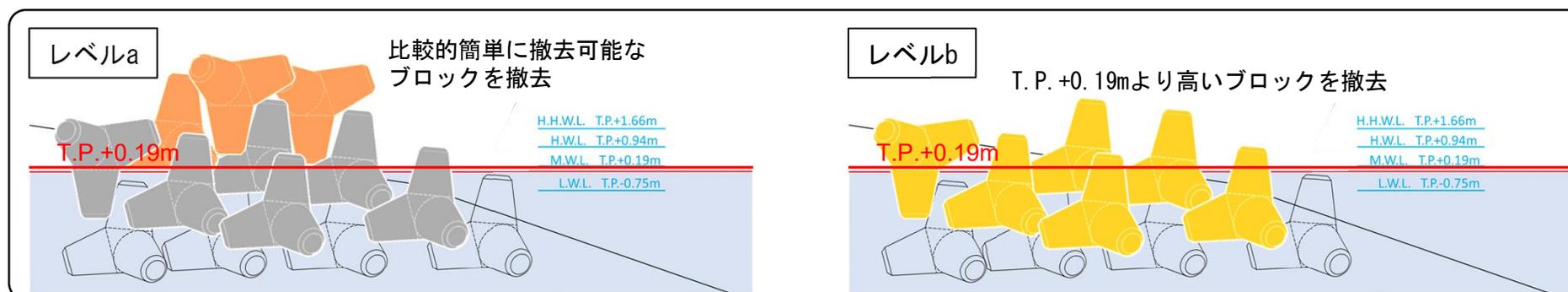
撤去レベル	施工方法	ブロックの埋没		想定撤去個数(撤去単価※1)	費用
		埋没少	埋没多		工事費
レベルa	海上施工	○		45個 (200万円/個)	9,000万円
レベルb	海上施工		○	165個※2(315万円/個)	51,975万円

※1：消波ブロック撤去・据付工の工事費(経費込み)は、37.5t超50.0t以下(埋没少1/2以下、埋没多1/2以上)、海中転出ブロックを起重機船で吊上げる、撤去ブロックは近隣の消波堤または離岸堤の嵩上げに転用する条件で算出。

※2：撤去レベルbの対象個数は陸上目視確認ができないため、令和元年度災害復旧工事の際の製作個数(210個)から撤去レベルaの個数(45個)を引いた個数(165個)とした。

※3：陸上に散乱したブロックの撤去は、ブロックの破碎～現場周辺への仮置きまでの費用として、撤去単価100万円/個(2020年度検討)：散乱ブロック21個×100万円/個=2,100万円(経費込み4,400万円)

### 【各撤去レベルのイメージ】



# (4) ③ 2号消波堤のブロック撤去 — 撤去により想定される地形変化 —

- ・ 養浜 8 万m<sup>3</sup>/年の実施と 2号新堤（南）（北）の整備によって 1号突堤下手側の汀線が前進しており、10年後には必要浜幅80mの確保が見込まれる。
- ・ 6年後以降、2号消波堤を嵩上げ・撤去することで、10～30年後に 2号新堤（南）の下手側で汀線が最大約20m後退することが見込まれるが、必要浜幅80mは確保される見込み。

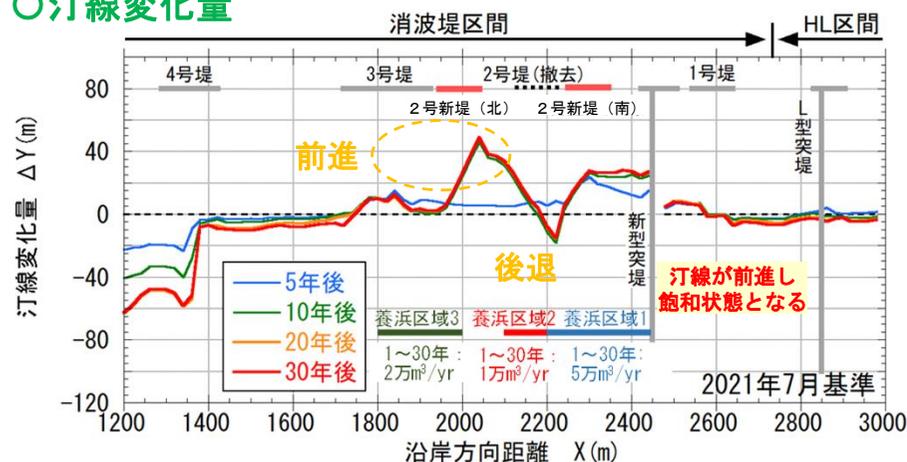
## 海浜変形予測シミュレーションによる防護評価

(第7回FU会議資料より抜粋)

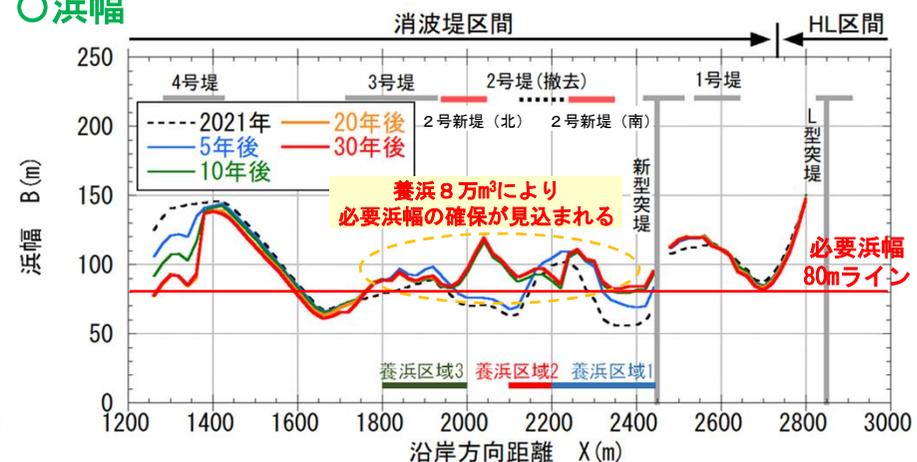
ケース	対策施設	2号新堤（南）	2号新堤（北）	養浜	2号消波堤
6	2号新堤（南） + 2号新堤（北） + 養浜区域拡大	4年～：L=80m	1～6年：なし 7～30年：L=80m	区間1：1号突堤～2号消波堤 1～30年：5万m <sup>3</sup> /年 区間2：2号消波堤下手 1～30年：1万m <sup>3</sup> /年 区間3：2号新堤（北）下手 1～30年：2万m <sup>3</sup> /年	1～5年：残置 6～7年：嵩上げ（T.P.+0.5m） 8～30年：撤去



### ○汀線変化量



### ○浜幅



## (4) ③2号消波堤のブロック撤去 —【まとめ】撤去の到達目標の設定—

- 景観比較や施工方法、経済性、撤去により想定される地形変化の検討結果から、2号消波堤の撤去の到達目標は撤去レベルbとする。
- 撤去レベルbの実施は、施工面や経済性の面から早期完了が難しいと想定される。そのため、撤去ブロックの転用計画の検討と合わせて、段階的な撤去（レベルa→レベルb）について検討を進めていく。

評価項目	撤去レベル	
	レベルa	レベルb
撤去目標高	T.P.+3m以下	T.P.±0m
景観	× 撤去前と大きく変わらない	○ 改善される
施工性 経済性	○ 埋没が少ない	△ 埋没が多い
地形変化	○ 必要浜幅が確保される	○ 必要浜幅が確保される
総合評価	×	○ (到達目標)

## (4) ③ 2号消波堤のブロック撤去 —今後の施工方針—

- 2号消波堤のブロック撤去は、2号新堤（南）（北）の設置完了が見込まれる2027年度以降に実施する予定である。
- 撤去による影響の不確実性を考慮し、現地の状況を確認しながら防護の観点から検証を行い、段階的に撤去する方針とする。
- 消波堤の上層部ブロック撤去後に下層部ブロックの状況を確認するため、下層部ブロックの撤去方法や撤去完了時期の検討は、撤去工事の実施段階で行う。

	2022年度	2023年度	2024年度	2025年度	2026年度	2027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号消波堤 撤去	撤去方法の検討					段階的な撤去工事
1号消波堤 撤去	次段階撤去の検討			撤去工事		

※2023年3月時点の工程案であり、現場条件等により変更の可能性がある。

## II. 報告事項

### 1. 2022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) 2022年度のモニタリング実施内容

(4) 2022年度のモニタリング結果

(5) 2023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	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				● (3~4回/1年)						
		海浜形状の変化	海浜形状の変化による周辺景観への影響の把握(景観に配慮した養浜盛土も含む)				● (3~4回/1年)							
影響の確認	施設	突堤の周辺地形	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(サンドボディアの進行状況等)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)					

## II. 報告事項

### 1. 2022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) 2022年度のモニタリング実施内容

(4) 2022年度のモニタリング結果

(5) 2023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 2022年度

- ：実施したモニタリング項目  
(2022年の一部実施分(●))
- ：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	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	備考		
効果の検証	防護	沿岸漂砂量	①汀線・深淺測量	●	●	●	●	●	●	●	●	●	2回/1年、清水全体		
		砂浜幅		●	●	●	●	●	●	●	●	●	2回/1年、消破堤区間		
		海浜・海底地形		必要海浜断面積	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	2回/1年、消破堤区間
				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	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			1号突堤の整備			●	2号新堤(南)の整備		●	突堤整備後の翌年	
			縦堤の漂砂制御機能	①③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)	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	
	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	
長期的目標実現	沿岸漂砂量	①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		
	砂浜の自然回復状況		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	2回/1年、No. 8-33		
	安倍川からの土砂供給	⑦空中写真撮影(垂直・斜め)			●	●	●	●	●	●	●	●	1回/1年		
	海象条件	⑧波浪観測(久能観測所)			●	●	●	●	●	●	●	●	1回/1年		
			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。

## II. 報告事項

### 1. 2022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) 2022年度のモニタリング実施内容
- (4) 2022年度のモニタリング結果
- (5) 2023年度のモニタリング計画

## (3) 2022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2022年度に実施した調査

## II. 報告事項

### 1. 2022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) 2022年度のモニタリング実施内容
- (4) 2022年度のモニタリング結果
- (5) 2023年度のモニタリング計画

## (4) 2022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、2022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 <sup>3</sup> /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. 56～57
	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. 58～59
	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. 60～61
		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※	資料2 p. 22～24
	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※	資料2 p. 25～29

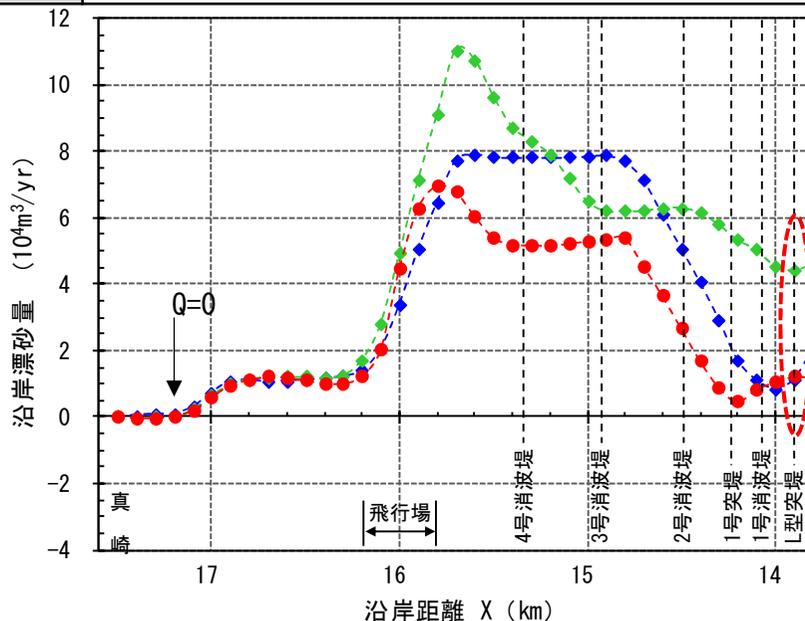
※評価を踏まえた対応は、フォローアップ会議や技術検討ワーキング部会で検討することを基本とするが、台風等により緊急な対応が必要な場合は、学識委員等に相談の上、海岸管理者が適切な対応をとることとする。

# (4) 2022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>① 当初計画時の予測計算の検討条件に比べて <b>L型突堤から3号消波堤間で沿岸漂砂量が大きく変化</b>している。2017年台風21号及び2019年台風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なくなり、漂砂のバランスが崩れたことが原因と推測される。</p> <p>② 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、<b>予測計算時の検討条件に比べて減少</b>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～2022年11月の約10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1.2万m<sup>3</sup>/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m<sup>3</sup>/年)</p>
対応	<p>① 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。</p> <p>② 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）への養浜を集中的に実施し消波堤区間に砂を補う。</p> <p>③ 養浜の常時波浪による流出の抑制を図るため、汀線より沖側に根固工を設置する（2021年度完了）。</p> <p>➤ 引き続きモニタリングを実施し傾向を注視する。</p>



- ◆ - 1998/03-2006/03  
 - ◆ - 2006/03-2013/01  
 - ● - 2013/01-2022/11

### 【沿岸漂砂量の推定方法】

真崎を通過する沿岸漂砂量はほぼ0と仮定し、深淺測量データから南向きに地形変化量の累積値を求めることによって推定。  
 (養浜材採取量・投入量も測線毎に年平均値として参入することで考慮)

2006-2013年  
 L型突堤から下手側への  
 沿岸漂砂量 **4.5万m<sup>3</sup>/年**

2013-2022年  
 L型突堤から下手側への  
 沿岸漂砂量 **1.2万m<sup>3</sup>/年**

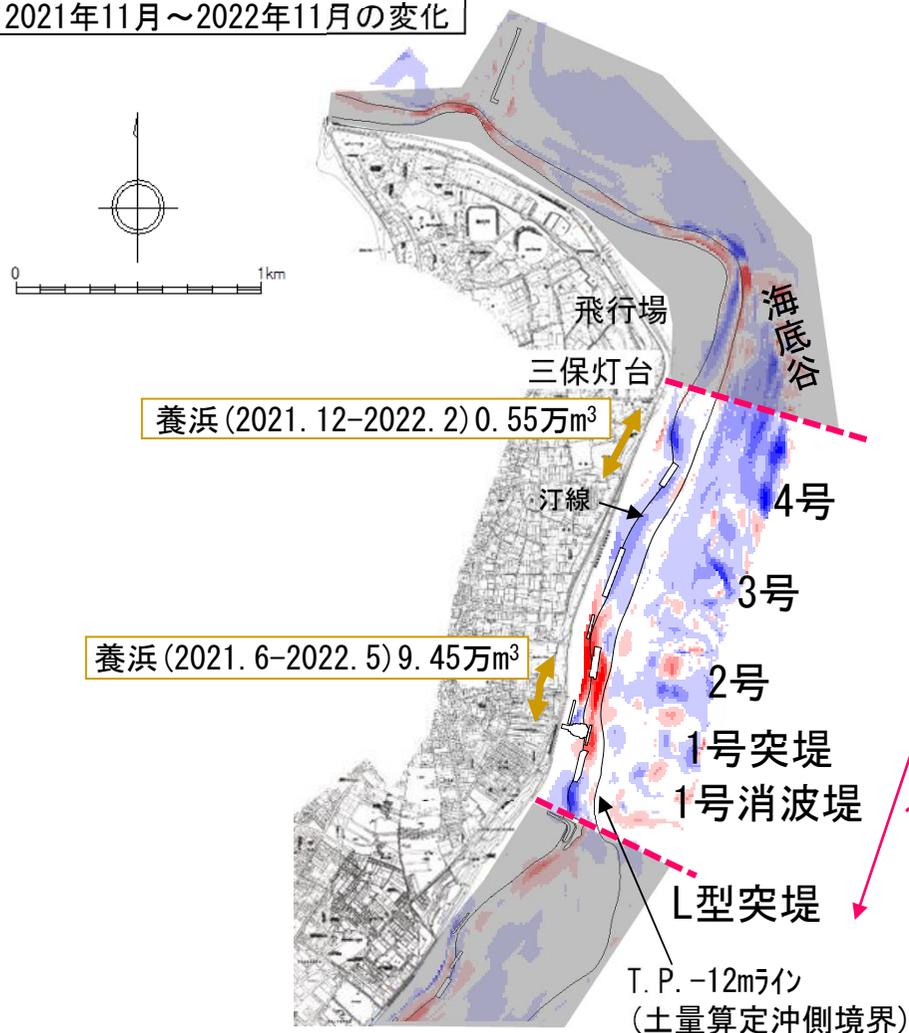
# (4) 2022年度のモニタリング結果 —【防護—沿岸漂砂量】の評価—

## 2021年11月～2022年11月の変化

- ・ 1号突堤沖側でやや堆積、1号突堤下手～2号消波堤間は2020年度の2号消波堤の復旧と集中養浜の実施により顕著な堆積。
- ・ 4号消波堤下手でやや侵食。

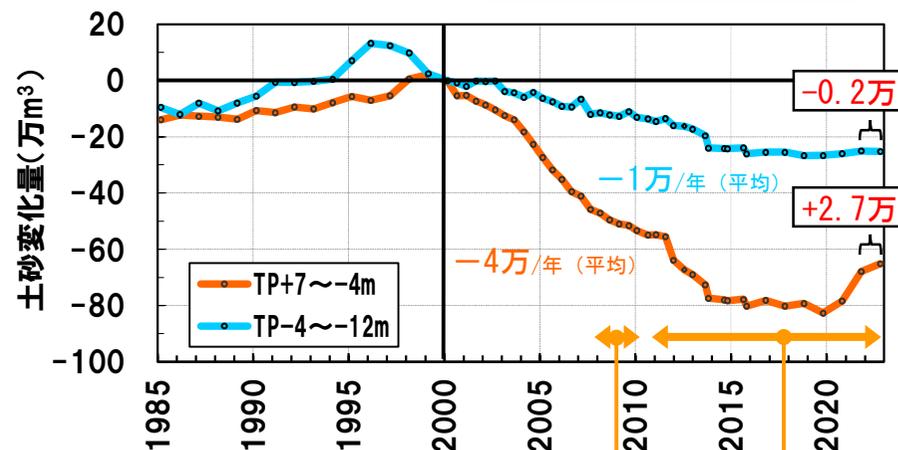
## 【消波堤区間の水深変化図】

2021年11月～2022年11月の変化

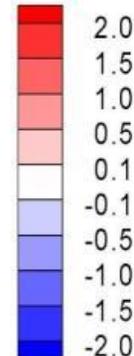


## 区間土砂量変化 (2000年基準)

数値は2021年11月～  
2022年11月の土砂変化量(m<sup>3</sup>)



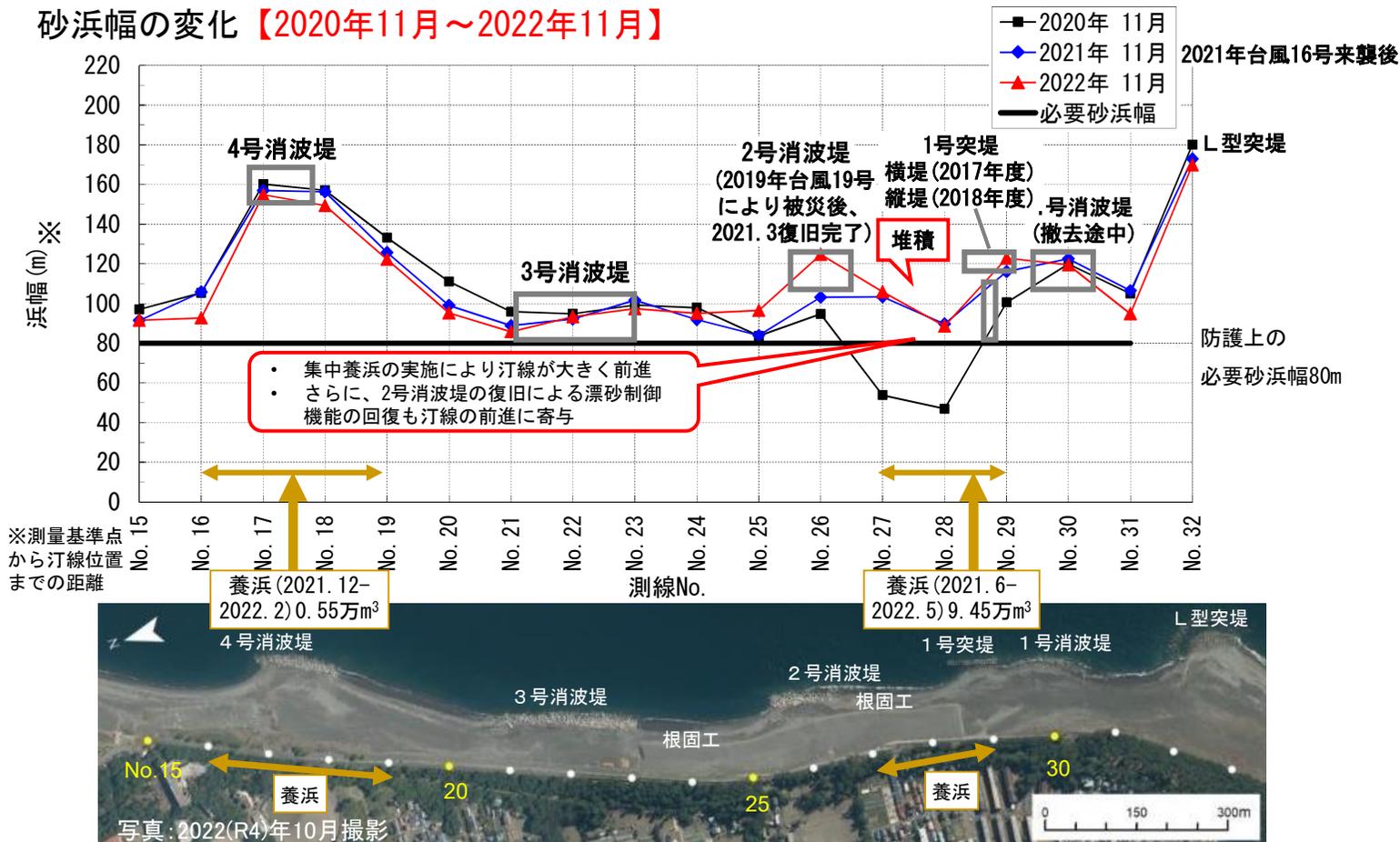
水深変化量  
(m)



- ・ 2008～2009年 養浜 (平均約0.8万m<sup>3</sup>/年)
- ・ 2011年～計画養浜量 3万m<sup>3</sup>/年以上、  
2020年～計画養浜量 8万m<sup>3</sup>/年以上の  
養浜を実施 (平均約4.4万m<sup>3</sup>/年)

# (4) 2022年度のモニタリング結果 —【防護—砂浜幅】の評価—

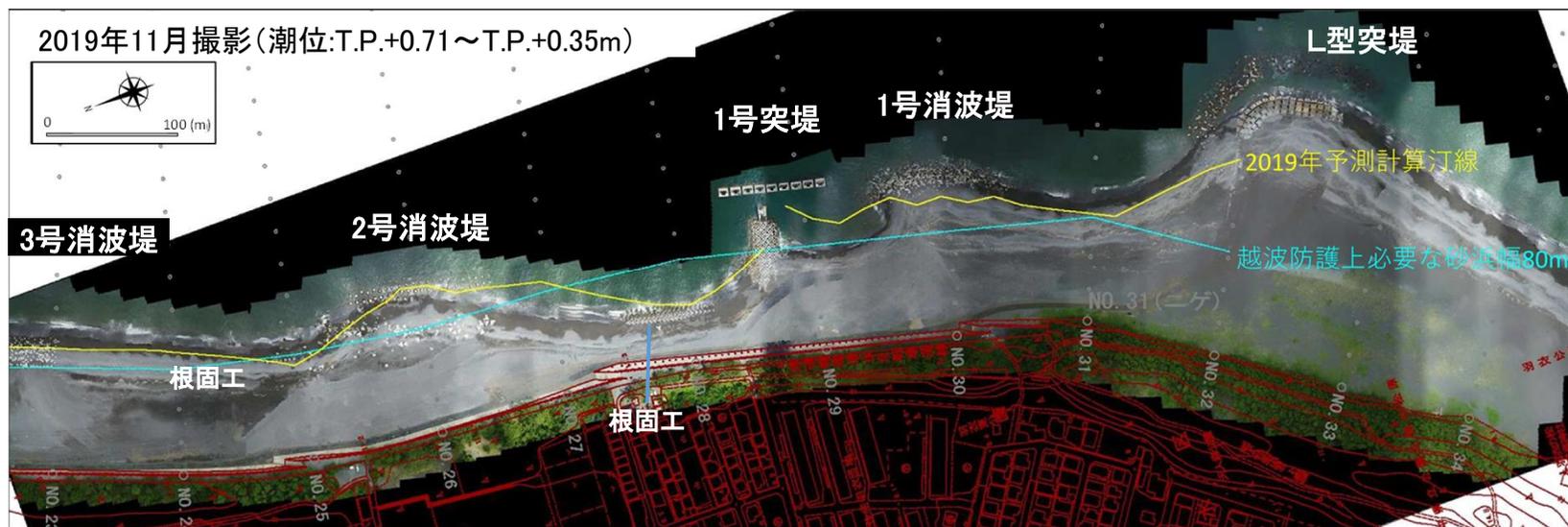
砂浜幅	調査目的：防護目標の必要砂浜幅80mの確保状況の把握
評価基準	必要砂浜幅80m
評価	<p style="color: red;">消波堤区間は全域が必要砂浜幅80mを確保できている。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 1号消波堤上手で汀線が後退。1号突堤上手は汀線がやや前進。</li> <li>・ 1号突堤下手は、集中養浜の実施と2号消波堤の復旧により必要砂浜幅を満足した状態を維持。</li> <li>・ 3号～4号消波堤間で汀線がやや後退。4号消波堤下手の汀線が後退。</li> </ul>
対応	➤ 3～4号消波堤間は上手区間での養浜量増量の効果・影響を確認し、必要に応じて対応を検討する。



## (4) 2022年度のモニタリング結果 — 1号突堤下手の侵食状況 —

2019年台風19号来襲後の汀線変化

- 2019年撮影写真より、1号突堤縦堤完成から1年後の予測汀線結果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、2号消波堤被災により予測汀線より大きく後退した。
- 2022年撮影写真より、1号突堤下手の汀線は、2020年度の2号消波堤復旧完了と集中養浜の実施により予測汀線より大きく前進し、越波防護上必要な砂浜幅を確保した状態である。



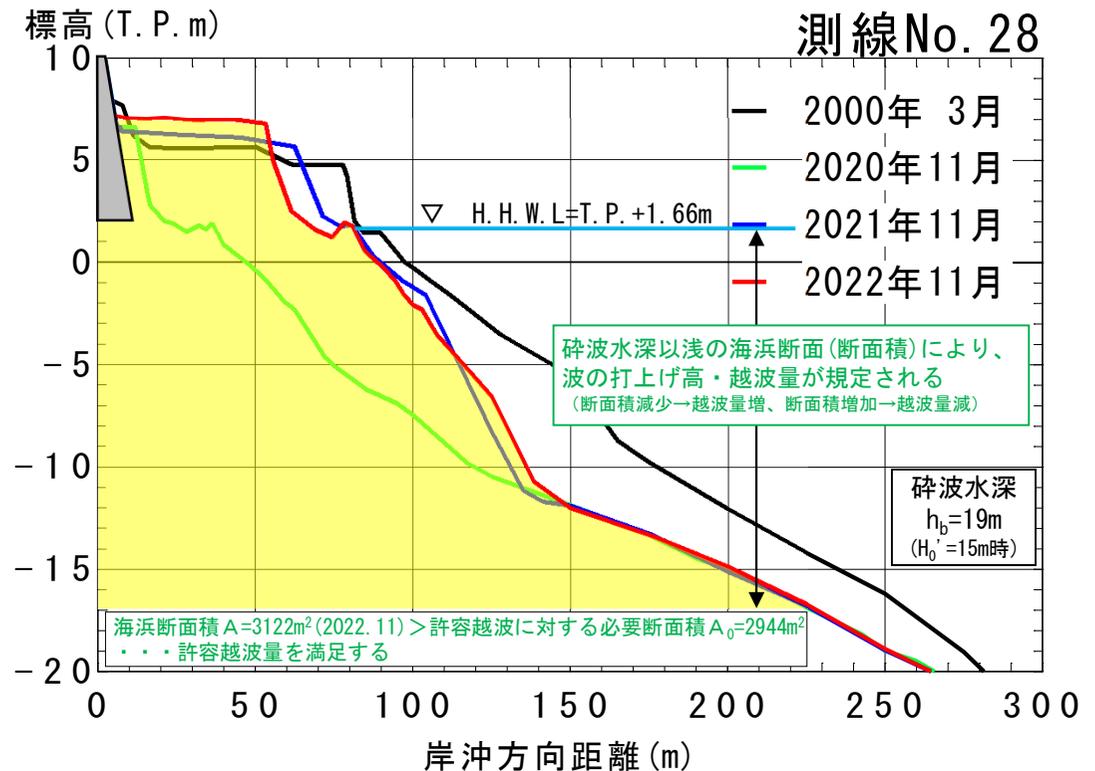
# (4) 2022年度のモニタリング結果 - 【防護-海浜・海底地形：必要断面積】の評価-

## 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><b>必要断面積</b></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<math>0.05\text{m}^3/\text{m}/\text{s}</math>)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	<ul style="list-style-type: none"> <li>1号突堤の下手における集中養浜により、昨年度に必要海浜断面積を確保できなかった<b>1号突堤～2号消波堤間は確保</b>できるようになっている。</li> <li>4号消波堤下手で<b>必要断面積を確保できていない</b>。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。</li> </ul>
対応	<ul style="list-style-type: none"> <li>集中養浜により<b>1号突堤～2号消波堤間は目標砂浜幅80m以上</b>となっているが、水中部は水深が深いため引き続き養浜が必要である。</li> <li>4号消波堤下手は、上手区間での<b>養浜量増量の効果・影響を確認し</b>、必要に応じて対策を検討する。</li> </ul>

例：海浜断面の対象範囲(目安：砕波水深以浅(T.P.-17m以浅))



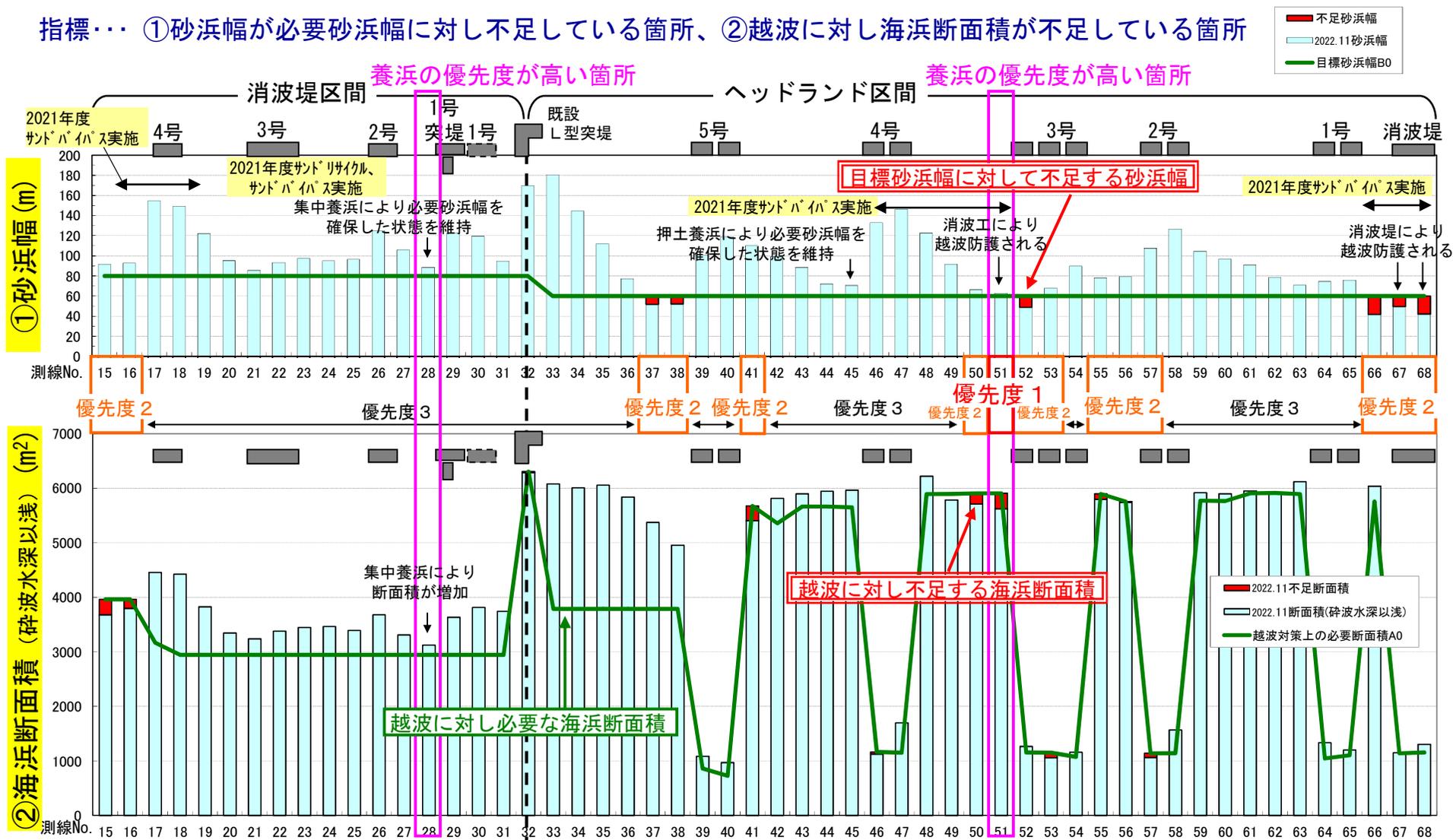
※堤防天端高T.P.+12m区間 (No. 19-31) の必要断面積 $A_0=2,944\text{m}^2$   
堤防天端高T.P.+10m区間 (No. 15-17) の必要断面積 $A_0=3,963\text{m}^2$

# (4) 2022年度のモニタリング結果 — 養浜箇所の優先度検討 —

設定した2つの指標に基づき、最新のモニタリング結果から次回の養浜実施箇所の優先度を決定する。

- ・ 必要砂浜幅と必要断面積がともに不足する3号ヘッドランド下手の優先度が最も高い。
- ・ 1号突堤下手は養浜により必要砂浜幅を確保した状態を維持。水中部は水深が深い状態のため引き続き養浜が必要。

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



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

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

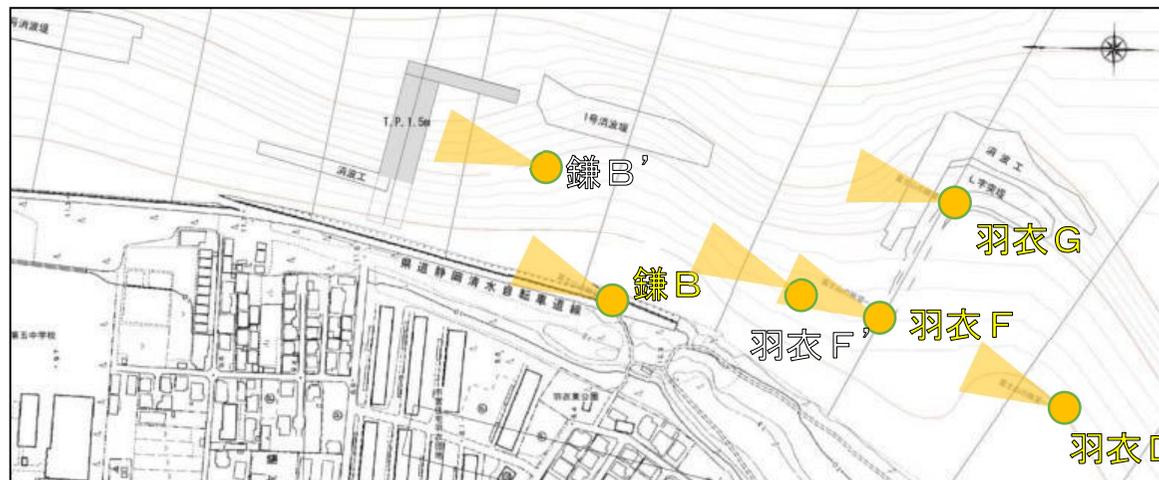
## (4) 2022年度のモニタリング結果 –【景観】に関するモニタリング結果–

- モニタリング計画を踏まえて、2022年度に実施した調査結果を評価する。

### 景 観

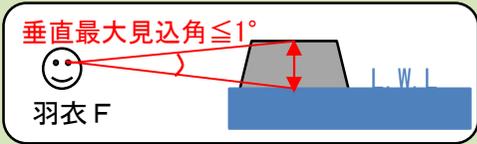
	項目	目的	調査方法	調査箇所	調査時期	調査頻度	評価基準	評価方法	評価頻度	評価ページ
景 観	海岸構造物の見え	海岸構造物の富士山の眺望への影響の把握	定点写真撮影	主要視点場 (羽衣D, F, G 鎌B)	高波浪来襲前後 冬1回(12月～ 2月頃)	3～4回/1 年	構造物面積の増加の有無	海岸構造物の面積が写真全体に占める割合を算定し、突堤設置前に比べて、構造物面積が増加していないか確認する。	年1回※	p. 64～66 資料2 p. 30～31
							構造物の垂直・水平最大見込角(第3回会議で追加)	構造物の垂直最大見込角 $< 1 \sim 2^\circ$ 。水平最大見込角 $< 10^\circ$ により評価する。		
	海浜形状の変化	海浜形状の変化による周辺景観への影響の把握	定点写真撮影	主要視点場 (羽衣D, F, G 鎌B)	高波浪来襲前後 冬1回(12月～ 2月頃)	3～4回/1 年	周辺景観との一体性や連続性	高波浪来襲等により、浜崖が発生するなど海浜形状に大きな変化が生じ、堤防や松原、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※	資料2 p. 32～36

※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) 2022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—

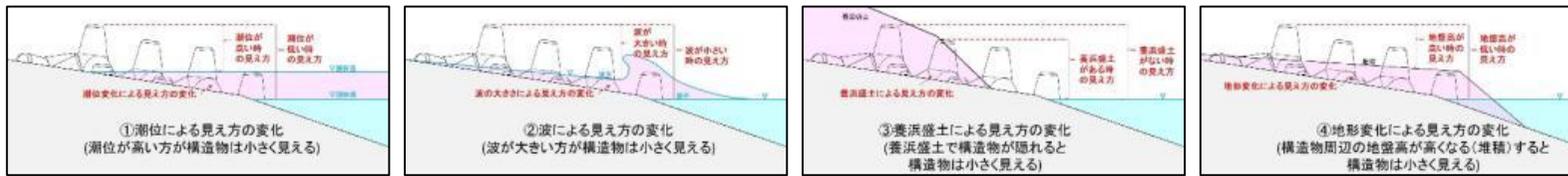
- 2019年3月に1号突堤が完成した。
- 2020年5月に景観の阻害となっている1号消波堤の一部撤去（撤去レベル1）を実施した。

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. +3.7 m 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	
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 <b>【暫定目標】</b>	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号消波堤が景観の阻害要因とならない（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 <b>【到達目標】</b>	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) 2022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

<p>評価基準</p>	<p>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<math>&lt; 1 \sim 2^\circ</math> 水平最大見込角<math>&lt; 10^\circ</math> により評価）</p> <p>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）。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 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</li> <li>・ 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</li> <li>・ 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</li> </ul> <p>&lt;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&gt;</p>  <p>※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<math>1 \sim 2^\circ</math> 以下、水平最大見込角は<math>10^\circ</math> 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）</p>
<p>評価 （撤去レベル b 1 実施後の 評価）</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ <b>1号消波堤</b>は、消波ブロックの一部撤去（撤去レベルb 1）の実施により、富士山を眺望した際の<b>景観への影響が低減</b>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、<b>羽衣F・F'地点</b>からの眺望のみ<b>景観上やや目立つ結果（水平最大見込角<math>&gt; 10^\circ</math>）</b>となっている。</li> <li>・ <b>1号突堤</b>は、<b>1号突堤上手の堆積</b>により、<b>完成直後に比べて景観への影響が大幅低減</b>した。2019年に来襲した台風19号等により<b>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</b>からの眺望は、その後堆砂が進んだため<b>景観上大幅改善</b>された。</li> <li>・ <b>2号消波堤</b>は、ブロックの設置（復旧）により、<b>鎌B地点</b>からの眺望は景観上目立つようになったが、<b>前面の集中養浜により水平最大見込角による評価では概ね満足</b>している。</li> </ul>
<p>対応</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>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。</b></li> <li>➤ 高波浪や台風により汀線が一気に後退する恐れがあることから、引き続き<b>1号突堤の景観への影響をモニタリング</b>する。</li> <li>➤ 2号消波堤について<b>モニタリングを継続</b>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。</li> </ul>

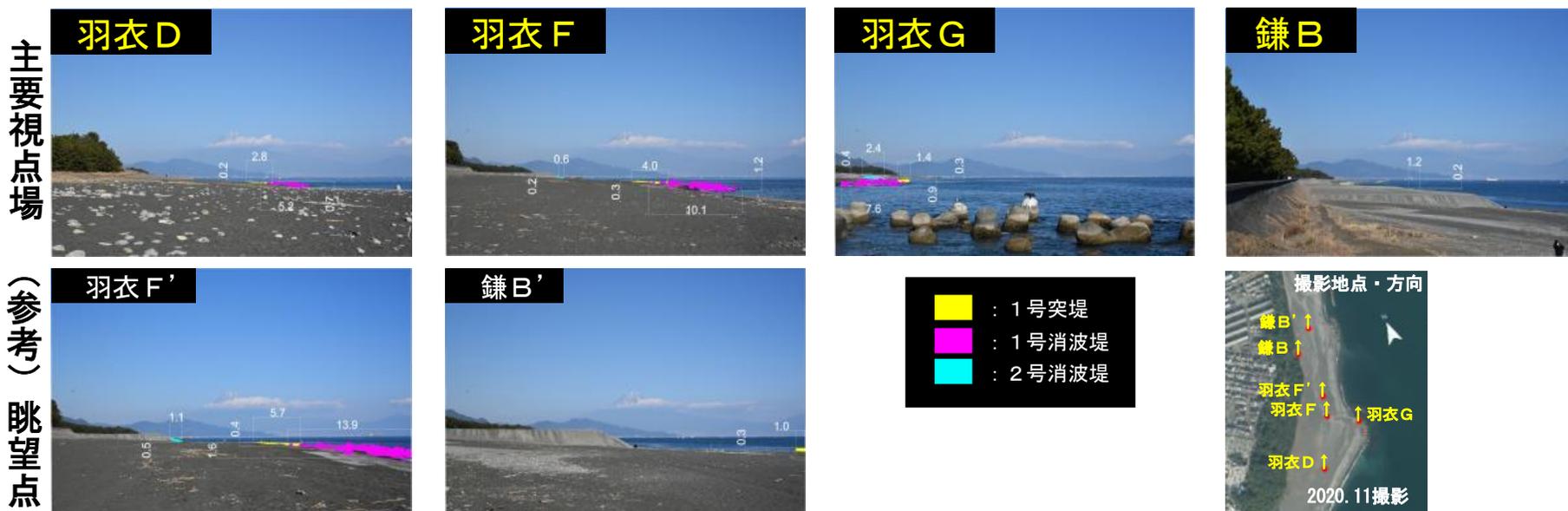
# (4) 2022年度のモニタリング結果 —【景観—海岸構造物の見え】の評価—

- 2023年1月8日に撮影した焦点距離50mm（35mmフィルム換算値）の写真を使用し、1号消波堤、1号突堤、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、2号消波堤いずれも概ね満足している。
- 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・羽衣F'地点からの眺望において、景観上やや目立つ。また、2号消波堤上手側の集中養浜により、鎌B・B'地点からの眺望は2号消波堤による景観への影響が低減した。

	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号消波堤	0.13%	0.41%	0.84%	0.31%	見えない	見えない
	1号突堤	0.01%	0.03%	0.06%	0.03%	見えない	0.03%
	2号消波堤	見えない	0.00%	0.02%	0.04%	0.00%	見えない
②垂直最大見込角 <div style="display: flex; gap: 5px;"> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">≤1°</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">≤2°</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">&gt;2°</span> </div>	1号消波堤	0.7°	1.2°	1.6°	0.9°	見えない	見えない
	1号突堤	0.2°	0.3°	0.4°	0.3°	見えない	0.3°
	2号消波堤	見えない	0.2°	0.5°	0.4°	0.2°	見えない
③水平最大見込角 <div style="display: flex; gap: 5px;"> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">≤10°</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">&gt;10°</span> </div>	1号消波堤	5.2°	10.1°	13.9°	7.6°	見えない	見えない
	1号突堤	2.8°	4.0°	5.7°	1.4°	見えない	1.0°
	2号消波堤	見えない	0.6°	1.1°	2.4°	1.2°	見えない

※ 2号消波堤の評価についてはR1台風19号等による散乱ブロックを含む

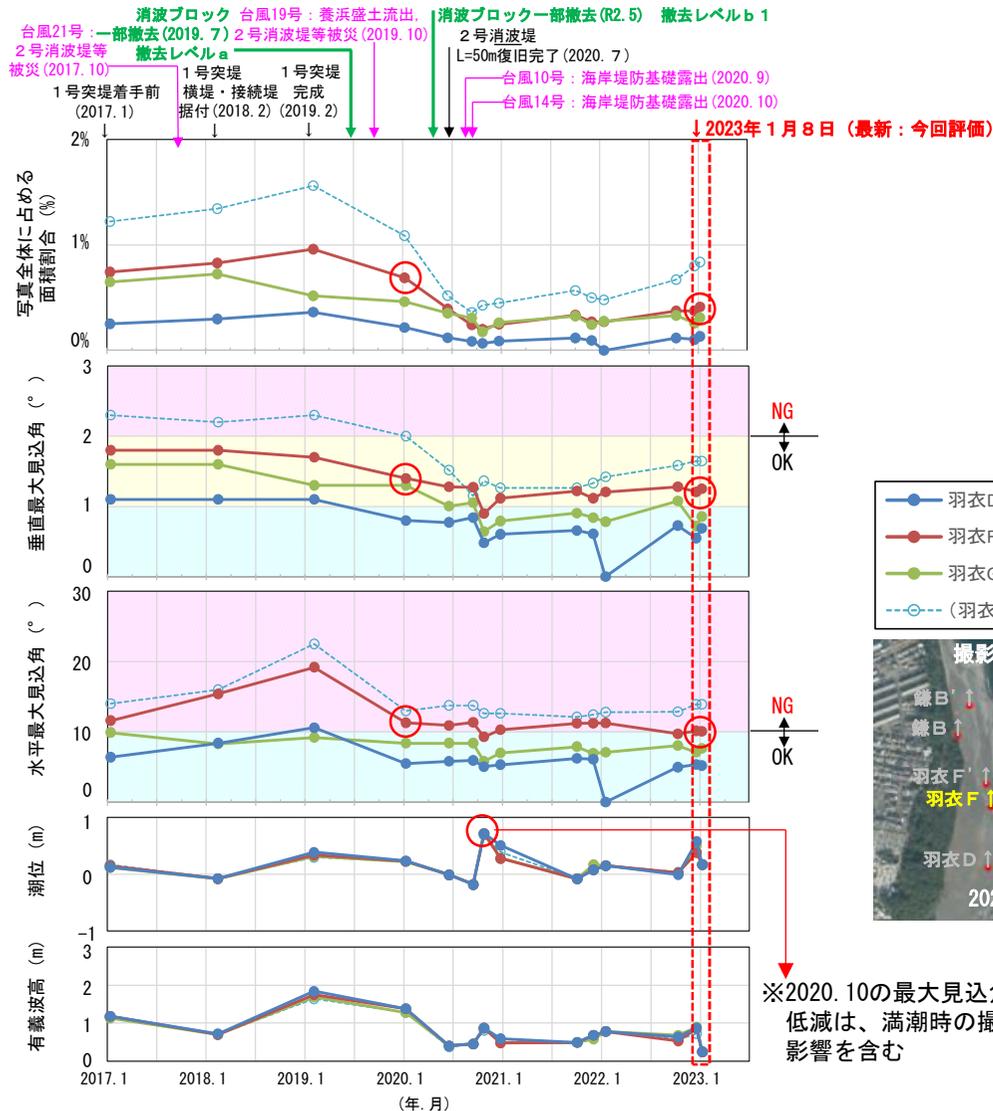
【定点写真】2023年1月8日撮影（焦点距離50mm）



# (4) 2022年度のモニタリング結果 — 1号消波堤の見えの変化 —

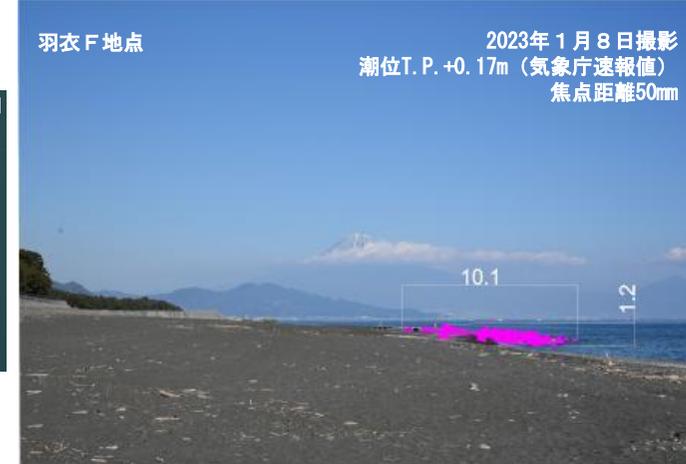
- 2023年1月時は、2020年5月に実施した消波ブロックの一部撤去（撤去レベルb1）により、2020年1月に比べ全ての地点で面積割合、垂直最大見込角が小さくなり景観への影響が低減した（撤去は消波堤中央付近が主であり、水平最大見込角の変化はほとんどない）。

## 【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



※2022年度では大きな台風や高波浪が生じなかったことから、撮影時の潮位や波浪、撮影箇所付近の堆砂状況の変化等によって一時的に露出するブロックは評価の対象外とする。

## (4) 2022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、2022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 汀線・深淺測量	測線No. 24～33	高波浪来襲前後 9月及び11月頃（台風来襲期前後）	突堤整備後の翌年（2回/1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※	—
		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 汀線・深淺測量	測線No. 24～33	高波浪来襲前後 9月及び11月頃（台風来襲期前後）	突堤整備後の翌年（2回/1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※	資料2 p.37
	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）	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	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※	—
	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 施設の健全度調査（洗掘調査）	突堤とその周辺	突堤整備後不定期、高波浪来襲後 突堤整備後（鋼管杭打設後以降）	3～4回/1年 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）	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	突堤（縦堤・横堤）の変状の有無を目視により確認する。 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。	年1回※ 1回/5年※	資料2 p.38

※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) 2022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、2022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※	資料2 p.39
	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※	資料2 p.40
	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) 2022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、2022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 <sup>3</sup> /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. 56～57
	砂浜の自然回復状況	砂浜の自然回復状況(砂浜回復域の進行状況等)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	砂浜回復域が進行しているか	砂浜回復域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. 70～71
			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※	資料2 p. 41
	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※	資料2 p. 42
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※	資料2 p. 43～44	

※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。

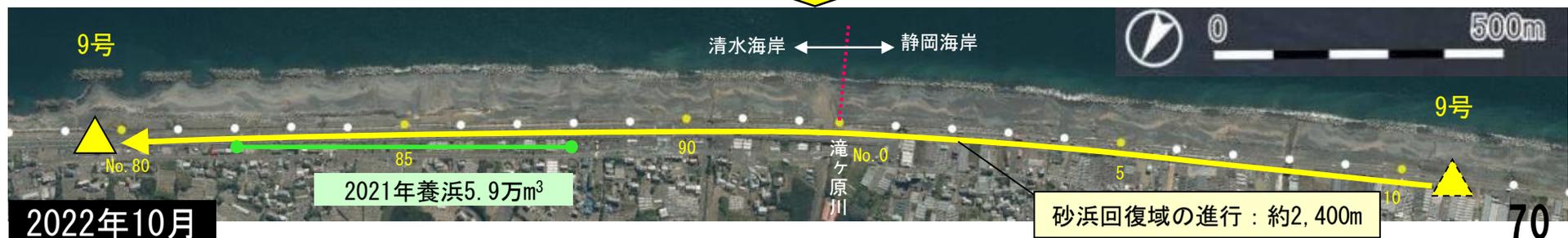
# (4) 2022年度のモニタリング結果 - 【長期目標実現-砂浜の自然回復状況】の評価-

## 砂浜の自然回復状況

調査目的：砂浜回復域の進行状況の把握

評価基準	砂浜回復域が進行しているか
評価	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 2022年は蛇塚地区9号離岸堤付近まで砂浜回復域が進行した。安倍川からの供給土砂（自然回復+促進養浜）による砂浜回復域は、養浜の効果等により三保に向かって約2.4km進行している（約130m/年の速度で進行）。</li> <li>・ 2022年の区間堆積量は10.7万m<sup>3</sup>であり、養浜を除いた1年間の沿岸漂砂による自然回復土砂量は4.8万m<sup>3</sup>である。</li> </ul>
対応	➤ 引き続きモニタリングを実施し、必要に応じて砂浜回復の促進策の見直し等を検討する。

△：砂浜回復域の先端位置（護岸～離岸堤間の半分まで砂浜が回復した位置）



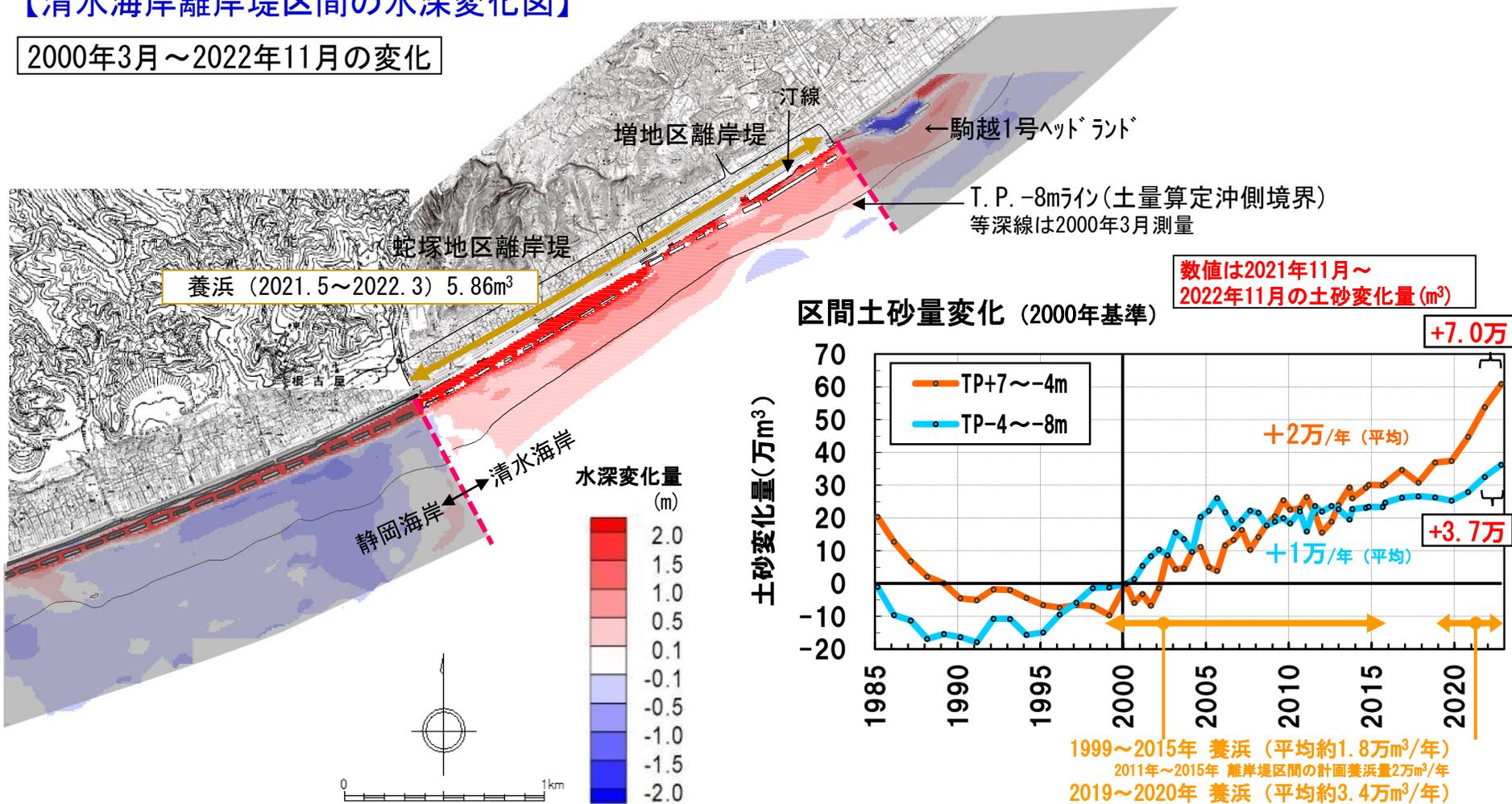
# (4) 2022年度のモニタリング結果 -【長期目標実現-砂浜の自然回復状況】の評価-

2000年3月～2022年11月の変化

- ・ 離岸堤岸側、沖側ともに堆積傾向であり、土砂量変化は2005年以降は安定している。
- ・ 2021年～2022年の区間堆積量は10.7万m<sup>3</sup>であり、砂浜回復促進養浜を5.9万m<sup>3</sup>実施しているため、1年間の沿岸漂砂による自然回復土砂量は4.8万m<sup>3</sup>である。

## 【清水海岸離岸堤区間の水深変化図】

2000年3月～2022年11月の変化



## II. 報告事項

### 1. 2022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) 2022年度のモニタリング実施内容
- (4) 2022年度のモニタリング結果
- (5) 2023年度のモニタリング計画

# (5) 2023年度のモニタリング計画

## ■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

- : 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

2023年度



区分	モニタリング項目		調査方法	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	備考	
効果の検証	防護	沿岸漂砂量	汀線・深浅測量	●	●	●	●	●	●	●	●	2回/1年、清水全体	
		砂浜幅		●	●	●	●	●	●	●	●	2回/1年、消破堤区間	
		海浜・海底地形		必要海浜断面積	●	●	●	●	●	●	●	●	2回/1年、消破堤区間
				養浜材採取箇所への埋め戻り状況	●	●	●	●	●	●	●	●	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	横堤の安定性	1号突堤の整備			●	(●)	(●)	(●)	●	2号新堤(南)の整備	突堤整備後の翌年
			縦堤の漂砂制御機能	汀線・深浅測量			●	●	●	●	●	2回/1年、No. 24-33	
		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・深浅測量	●	●	●	●	●	●	●	●	●	2回/1年、清水全体	
	予測計算結果との整合		●	●	●	●	●	●	●	●	2回/1年、静岡清水全体		
	砂浜の自然回復状況		●	●	●	●	●	●	●	●	●	2回/1年、No. 8-33	
	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		

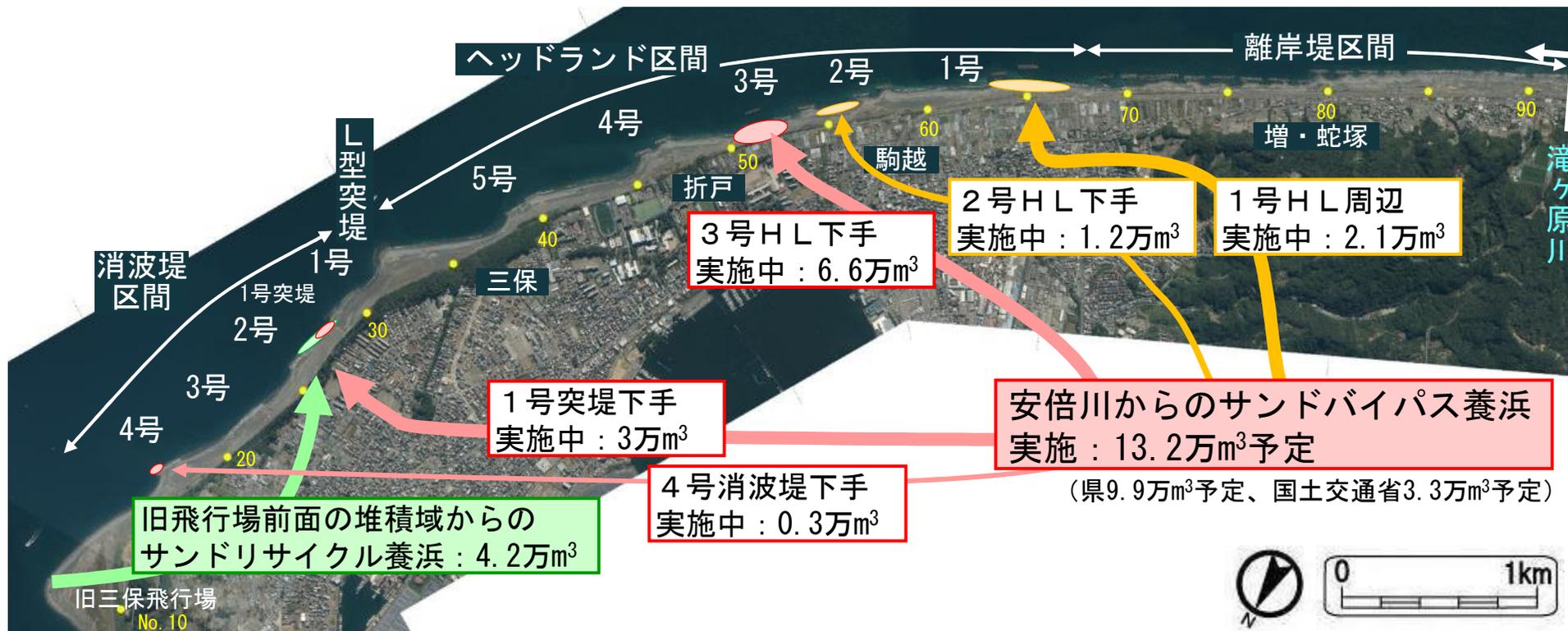
## II. 報告事項

### 2. 事業実施内容

## 2. 事業実施内容 —2022年度—

## 【清水海岸全体】

- 2022年度は、サンドバイパス養浜、サンドリサイクル養浜の侵食対策を実施。



2022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"> <li>■ サンドリサイクル養浜4.2万m³ (実施中)</li> <li>■ サンドバイパス養浜3.3万m³ (実施中)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ サンドバイパス養浜6.6万m³ (実施中)</li> <li>◆ サンドバイパス養浜3.3万m³ (実施中)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ サンドバイパス養浜 —</li> </ul>
施設	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 2号新堤の検討 (実施中)</li> <li>■ 散乱ブロック撤去 (完了)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 散乱ブロック撤去 (完了)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 散乱ブロック撤去 (完了)</li> </ul>

■ : 県実施事業 ◆ : 国土交通省実施事業

※県実施事業のサンドバイパス養浜には台風15号による安倍川災害復旧工事による掘削土砂を含む。

## 2. 事業実施内容 —2023年度（予定）—

## 【清水海岸全体】

・2023年度は、計画のサンドバイパス養浜、サンドリサイクル養浜、1号突堤下手の対策を実施予定。



	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）
養浜	■養浜8万m <sup>3</sup> 以上 (サンドリサイクル養浜5万+ $\alpha$ m <sup>3</sup> )	■サンドバイパス養浜8万m <sup>3</sup> 以上	
施設	■1号突堤下手の対策 ⇒養浜（サンドリサイクル+必要に応じてサンドバイパス） ■2号新堤の検討	—	—

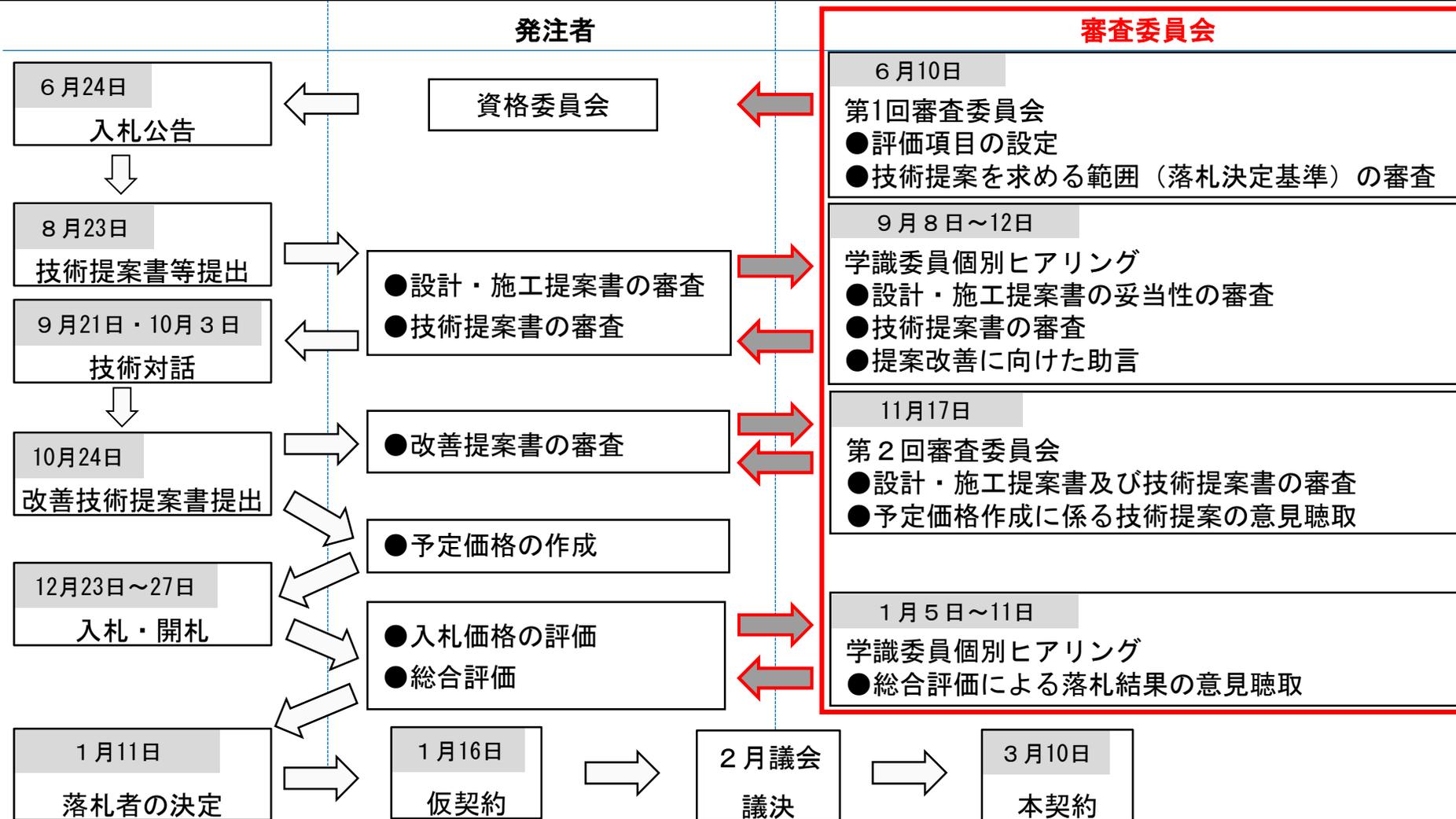
※消波堤区間の養浜については、2号新堤整備と併せた対策として第7回FU会議において年間8万m<sup>3</sup>と決定されたが、現地のストック状況や2023年以降の高波浪来襲状況などに基き検討する。

## II. 報告事項

### 3. 2号新堤（南）整備の進捗状況

### 3. 2号新堤（南）整備の進捗状況 —2022年度入札手続き—

- 候補となる離岸堤（有脚式）の工法は複数あるものの標準工法がなく、契約関係にない複数の民間業者と構造検討を行うことは困難なため、設計・施工一括発注方式で入札を実施した。



**受注者**  
 五洋・鈴与特定建設工事  
 共同企業体

### 3. 2号新堤（南）整備の進捗状況 ー今後のスケジュールー

・ 2023年度は設計に着手し、ワーキング部会に設計案を諮った上で内容を決定する。

P. 8再掲

	年度	2022年度	2023年度				2024年度	2025年度	2026年度
	月	1～3月	4～6月	7～9月	10～12月	1～3月			
検討項目	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					
	景観に配慮した養浜盛土								
	2号消波堤の撤去								
実施項目	2号新堤（南）の整備	入札手続き		設計		製作・施工			
	2号新堤（北）の整備						入札手続き	設計	製作・施工
	養浜			サンドバイパス養浜・サンドリサイクル養浜					
	モニタリング				汀線・深浅測量、GPS測量 航空写真撮影 定点写真撮影（高波浪襲来後） パトロール（突堤の変状・劣化）		継続的なモニタリングの実施		
	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	第9回 フォローアップ会議 本日 2/22 清水海岸 侵食対策検討委員会	第6～7回（予定） ワーキング部会		富士山世界遺産登録10周年 記念シンポジウム（予定）	第10回 フォローアップ会議 清水海岸 侵食対策検討委員会			

※2023年3月時点の工程案であり、現場条件等により変更の可能性がある。

### 3. 2号新堤（南）整備の進捗状況 —【参考】契約内容、構造概要—

- 函体は1号突堤と同様の構造で、9個の函体が並び、延長は80m程度となる。

#### ■契約内容

工期	令和5年3月11日～令和7年3月14日
請負代金額	2,662,000,000円
受注者	五洋・鈴与特定建設工事共同企業体

#### ■2号新堤（南）構造概要

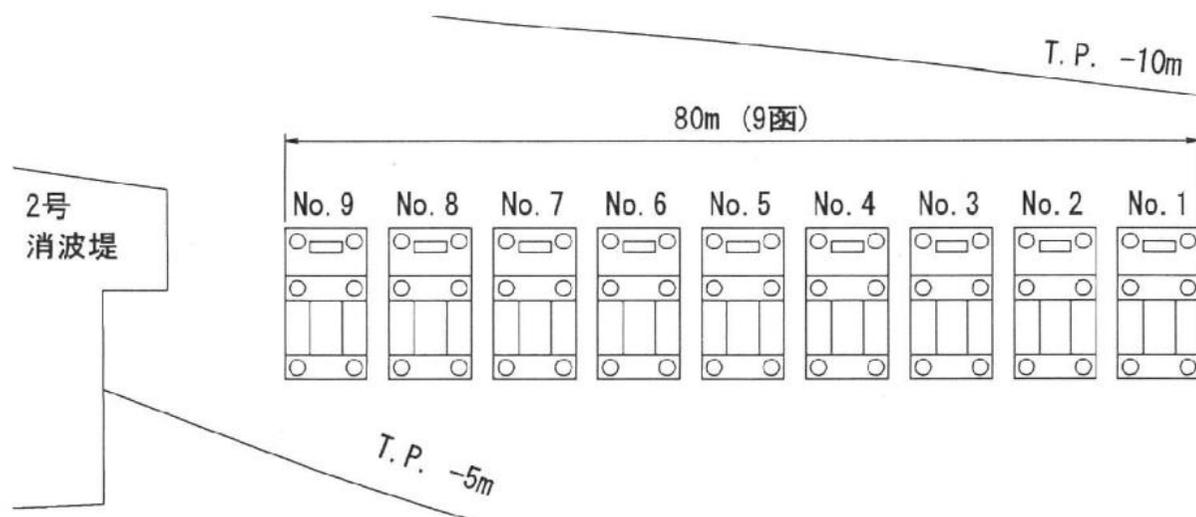


図-②.1 函体配置図

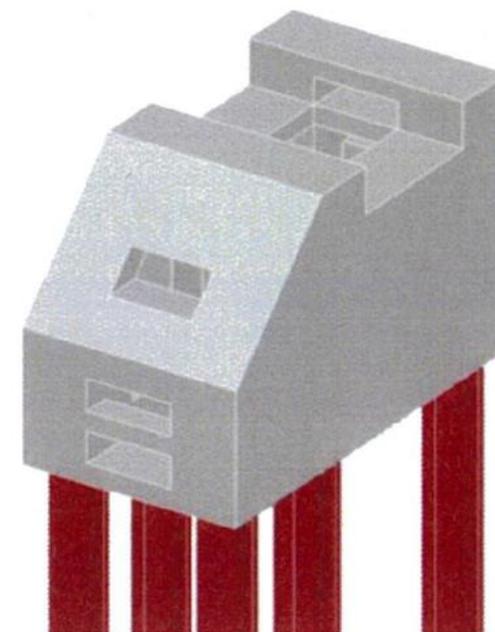


図-②.2 函体 3D イメージ

### 3. 2号新堤（南）整備の進捗状況 —【参考】構造概要—

- 2号新堤（南）の函体サイズは、1号突堤に比べて岸沖方向に約1.4倍大きくなる。
- 基礎の鋼管杭は、1号突堤は1函体あたり4本・杭径1.3mであるのに対し、2号新堤（南）では1函体あたり6本・杭径1.4mとなっている。

1号突堤横堤（下手側函体）		2号新堤（南）	
岸沖方向全長	9.60m (1.00)	岸沖方向長さ	13.50m (1.41)
前面斜面部分	4.60m (1.00)	前面斜面部	4.25m (0.92)
天端平場部分	5.00m (1.00)	天端平場部分	9.25m (1.85)
鋼管杭 杭径	Φ1,300	鋼管杭 杭径	Φ1,400

※（ ）内の数値は、1号突堤の各長さを1.0とした際の比率を示したものの

### 3. 2号新堤（南）整備の進捗状況 —【参考】フォトモンタージュ—

- 受注者からの提案では、函体上部の部分は壁構造とせず、突起部分が2列並ぶような構造となっている。
- 来年度開催のワーキング部会で構造に関する御意見をいただき、設計に反映させていく。

#### ■フォトモンタージュ

