

# 第5回三保松原景観改善技術フォローアップ会議

## 技術検討ワーキング部会 資料

令和3年10月21日

静岡県

## I. 検討事項

### 1. 2号新堤の設置位置と構造

## II. 報告事項

### 1. 事業実施内容

### 2. 事業実施スケジュール

# Ⅰ. 検討事項

## 1. 2号新堤の設置位置と構造

- (1) 前回WG部会後の再検討に関する経緯
- (2) 海浜変形予測シミュレーションによる防護評価
- (3) フォトモンタージュによる景観評価
- (4) 総合評価
- (5) 事業実施における課題と対応方針

# Ⅰ. 検討事項

## 1. 2号新堤の設置位置と構造

(1) 前回WG部会後の再検討に関する経緯

(2) 海浜変形予測シミュレーションによる防護評価

(3) フォトモンタージュによる景観評価

(4) 総合評価

(5) 事業実施における課題と対応方針

# (1) 前回WG部会後の再検討に関する経緯 ① 2号新堤の検討経緯

## ① 第6回三保松原景観改善技術FU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。

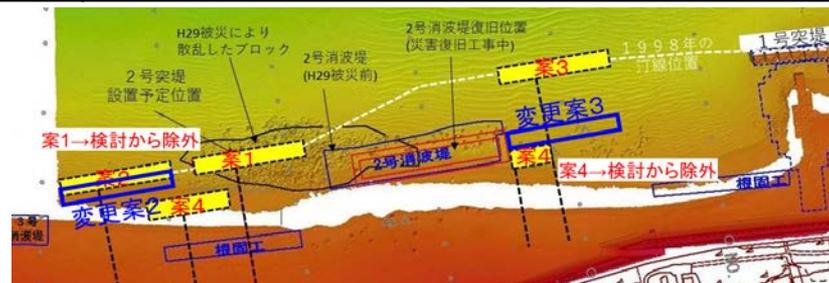
配置案1～4について検討

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 | 既往検討の予定位置の下手に設置              |
| 案3 | 既往検討の予定位置の上手に設置              |
| 案4 | 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m<sup>3</sup>/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）

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（ケース4とケース6）**

【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



# (1) 前回WG部会後の再検討に関する経緯 ① 2号新堤の検討経緯

## ③ 第4回三保松原景観改善WG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5万m<sup>3</sup>/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5万m<sup>3</sup>/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）

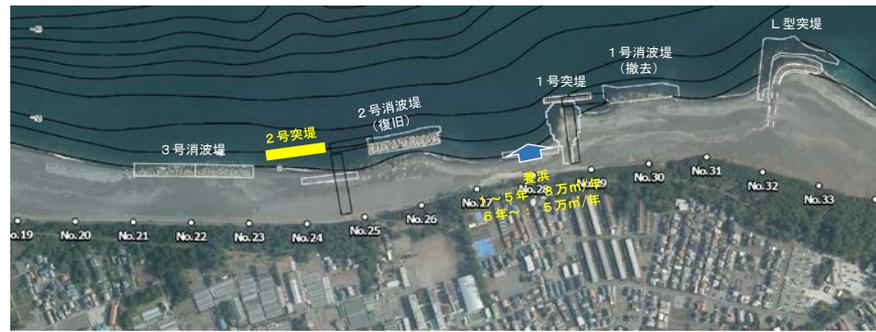
結論

○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

【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



第4回WG部会で選定した「下手案」や1号突堤下手の防護について、以下の意見があった。

### 【委員の意見】

- ① 1号突堤下手は、深刻な侵食が起こっている。
- ② 事業目的は、2号消波堤のブロックの撤去を行い、景観改善を図ることである。
- ③ 住民に対して、事業目的を説明し、理解を得ることが重要である。
- ④ 上手案と下手案のいずれの場合でも、防護機能を満足するためには養浜が必要である。

### 【地元の意見】

- ① 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。

### 【応急対策施設設置状況】 2021年9月



### 堤防背後の地盤嵩上げ（土堤設置）

土堤設置完了状況



2021 (R3) 年9月撮影

### 根固工の設置

根固工（40t型）の設置完了状況



2021 (R3) 年9月撮影

# (1) ③ 1号突堤下手の地形特性 — 長期的汀線変化 —

- 2003年頃には1号消波堤下手で汀線後退が生じ始めた。
- 2～4号消波堤下手への侵食の波及と合わせて1号消波堤下手の汀線後退も進行した。
- 1号突堤整備後の汀線は、上手は回復傾向にあるが、下手は後退が進行している。



# (1) ③ 1号突堤下手の地形特性 — 高波浪による砂浜の短期変動 —

- 2019年3月に完成した1号突堤の横堤背後で堆砂が見られたが、同年10月の台風19号に伴う波浪により養浜盛土は概ね流出した。
- 2017年台風21号で被災した2号消波堤背後から上手の汀線はさらに後退した。

## 毎年発生する高波浪による砂浜の短期変動

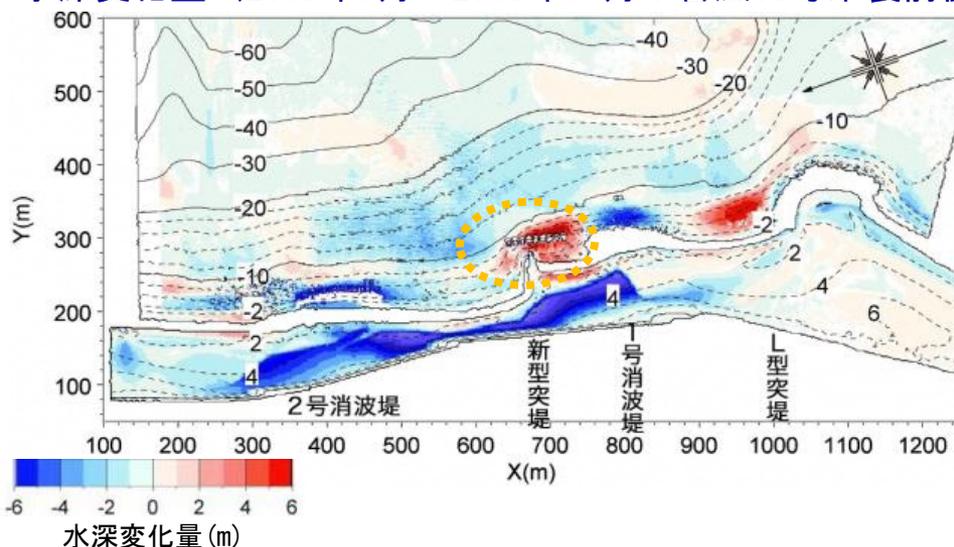
## 【2019年台風19号時の砂浜の変化】

### ■ 1号突堤下手の状況変化



### ■ 地形変化

水深変化量 (2019年7月～2019年11月：台風19号来襲前後)



【清水海岸の計画外力(50年確率波)】  
 沖波波高 $H_o=12.0m$ 、周期 $T_o=17.0s$

### ■ 波高 (久能観測所) (石廊崎測候所の観測データ(1976年～22年間)による)

久能観測所の波高上位10波(2000(H12)年～2020(R2)年)

| 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                |

# (1) ③ 1号突堤下手の地形的特殊性 — 高波浪による砂浜の短期変動 —

- 高波浪等により最大20m程度の汀線後退が懸念される。
- 漂砂制御施設が無い状態で高波浪が作用した場合、より後退量が大きくなることが予想される。

## 【短期変動量の算出】

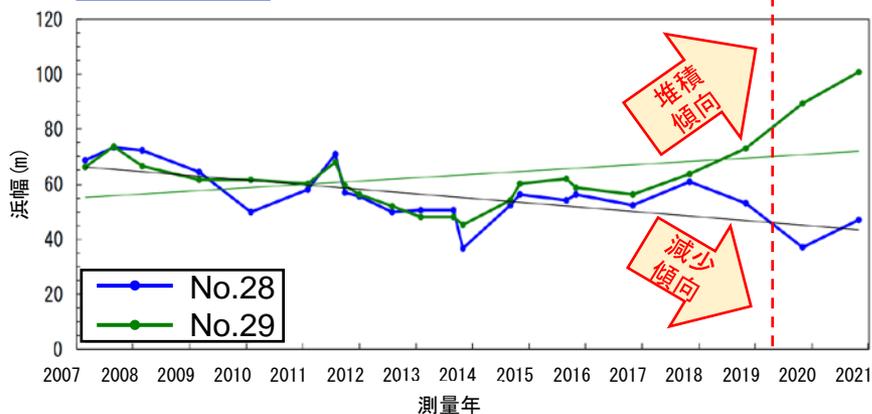
消波堤整備後の各測線毎の平均汀線変化量から長期傾向（左下図の近似直線）を取り除いた隔年の変動幅を短期変動量と定義

2007年～2020年

### 長期傾向

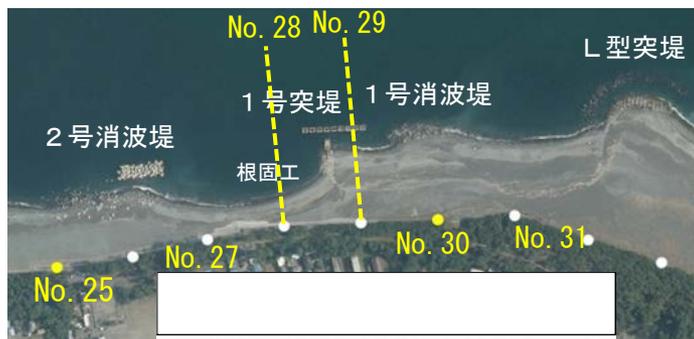
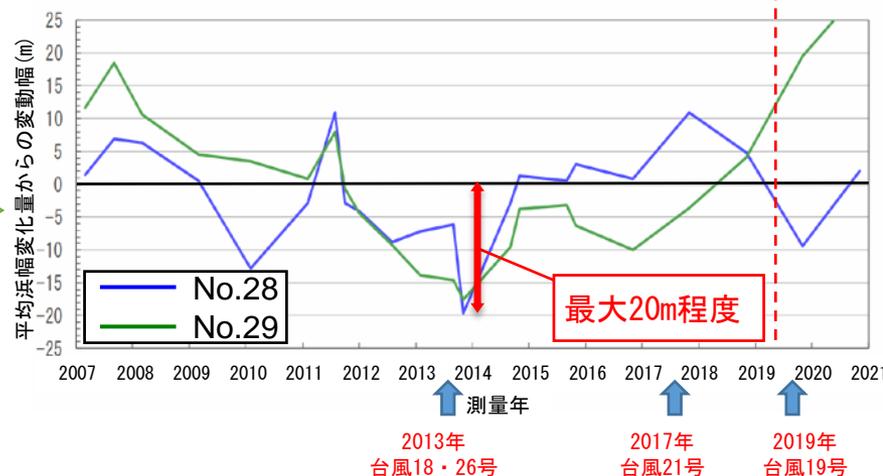
各測線毎の浜幅変化

1号突堤完成  
(2019年3月)



### 短期変動量

1号突堤完成  
(2019年3月)



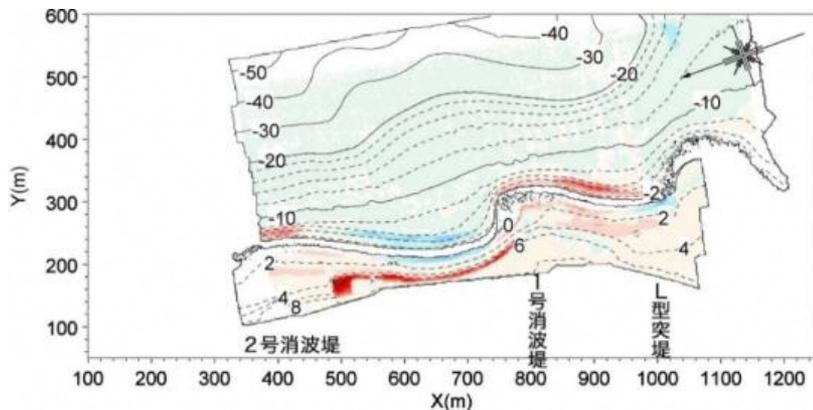
※No. 28は2号消波堤上手であるため、2017年、2019年の消波堤の被災の影響が含まれる

# (1) ③ 1号突堤下手の地形特性 — 海底地形変化の平面分布 —

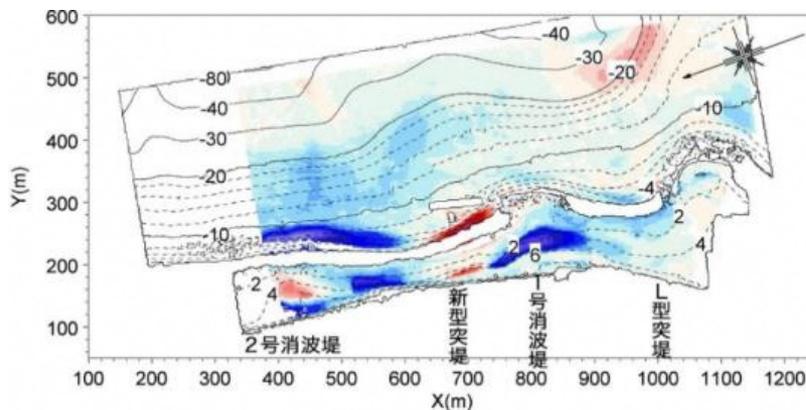
- 1号突堤整備後は、上手側の横堤背後で堆積傾向となり、下手側で侵食傾向にある。
- 2019年台風19号来襲後は、水深20m付近まで侵食が著しく進行した。

【1号突堤整備前の2016年11月基準】

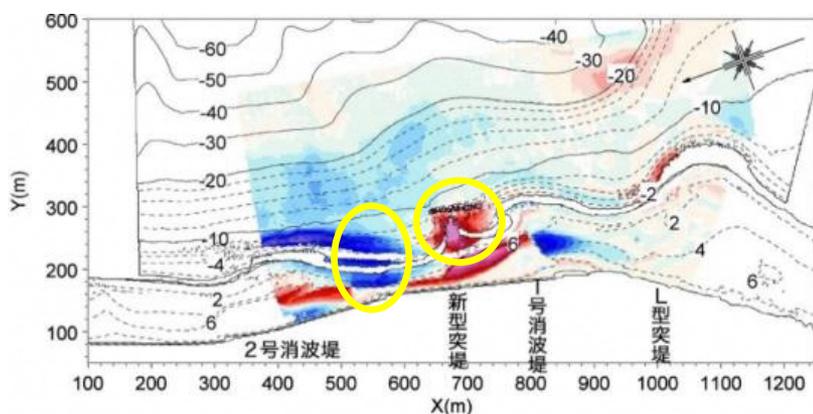
○2016年11月～2017年9月（1号突堤整備前）



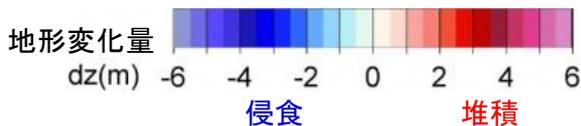
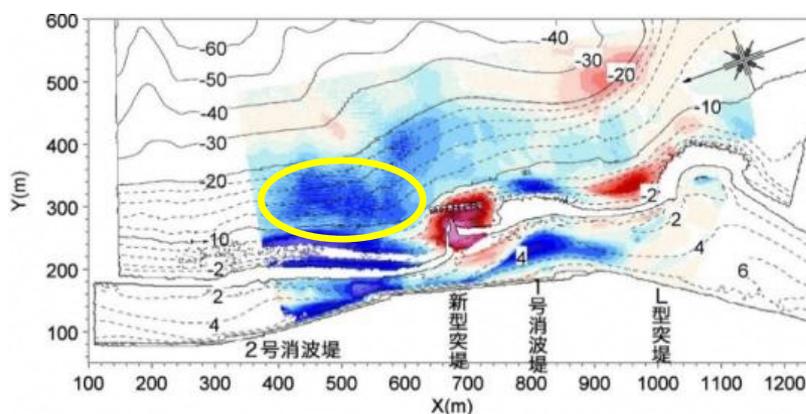
○2016年11月～2018年9月（1号突堤整備中）



○2016年11月～2019年7月（1号突堤整備後）



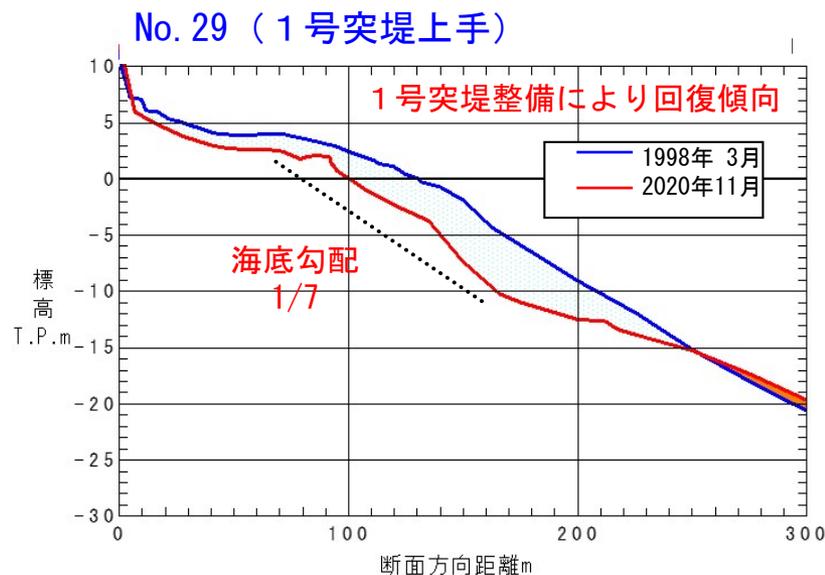
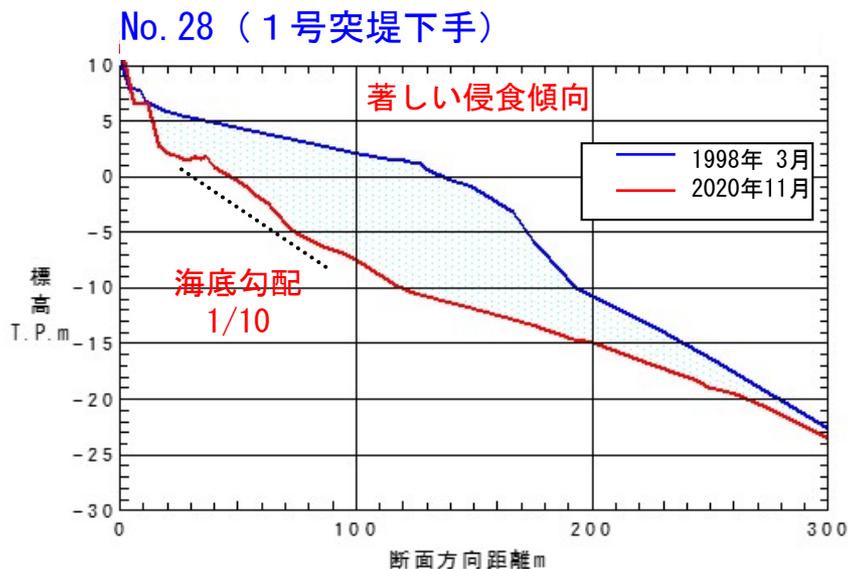
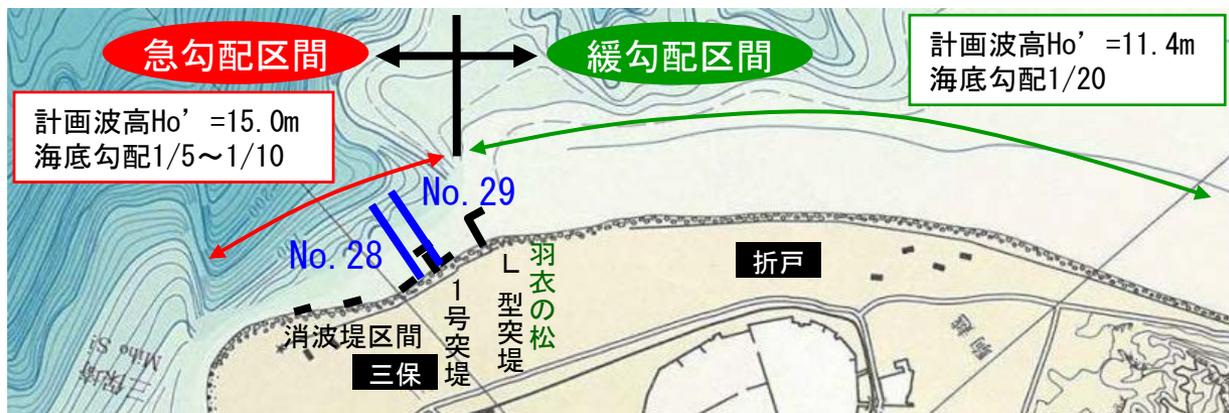
○2016年11月～2019年11月（T1919号来襲直後）



# (1) ③ 1号突堤下手の地形特性 - 海底勾配 -

- 1号突堤下手は海底勾配が急で、侵食も進行している。
- 高波浪は減衰せず堤防に直接波が作用するため、越波の危険性が高い状態である。

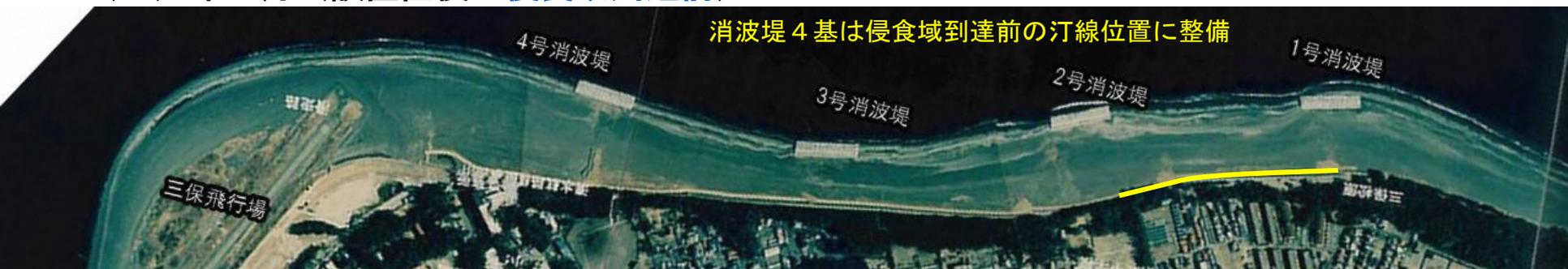
【緩勾配区間（ヘッドランド区間）と急勾配区間（消波堤区間）の違い】



# (1) ③ 1号突堤下手の地形特性 — 堤防形状 —

- 消波堤区間の堤防は、侵食前の汀線形状に沿った法線で整備されている。
- 侵食域到達後は、堤防がせり出した1～2号消波堤間で特に砂浜が狭い状態に変化している。

1997 (H9) 年 2 月 (設置直後 : 侵食域到達前)



2013 (H25) 年 1 月 (設置後16年 : 侵食域到達後)



【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※1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。

条件を満たす代替案（下手案、上手案など）を比較し、最も経済的な案を選定する。

長所: 青字、短所: 赤字

| 設置位置    |       | 下手案 ケース9  | 上手案 ケース8  |
|---------|-------|---|---|
| 配置案の考え方 |       | 既往検討予定位置の下手に設置する案である。   | 既往検討予定位置の上手に設置する案である。   |
| 評価      | 防護    | 地形変化予測シミュレーションより評価を実施<br>(計画養浜量5万m <sup>3</sup> /年との組合せによる必要浜幅80mの確保状況で評価)<br>⇒ 1号突堤下手の越波危険区間の早期の必要浜幅確保と2号横堤下手側での必要浜幅確保のため、初期養浜量の増量したケース9を検討                | 地形変化予測シミュレーションより評価を実施<br>(計画養浜量5万m <sup>3</sup> /年との組合せによる必要浜幅80mの確保状況で評価)  |
|         | 景観    | 構造物が写真全体に占める割合: 全体で <b>減少</b><br>垂直見込角:<br>基準値を満足する。2号消波堤復旧後と比較すると、鎌B地点では変化はなく、羽衣G、鎌B' 地点で改善される。<br>水平見込角:<br>基準値を満足する。2号消波堤復旧後と比較すると、羽衣G、鎌B、鎌B' の全地点で変化なし。 | 構造物が写真全体に占める割合: 鎌Bでやや増加<br>垂直見込角:<br>基準値を満足する。2号消波堤復旧後と比較すると、羽衣G、鎌B、鎌B' の全地点で改善される。<br>水平見込角:<br>2号消波堤復旧後と比較すると、羽衣G、鎌B地点では変化はなく、鎌B' 地点で改善される。 |
|         | 概算コスト | 設置地盤が同じ際は突堤の費用は同等のため、養浜を加味した評価を実施する必要がある。<br>設置地盤が深くなると横堤および縦堤ともに費用は増大する。※2   |   |

1号突堤の実績（直接工事費）：横堤6.8億円、横堤＋接続堤＋縦堤9.8億円

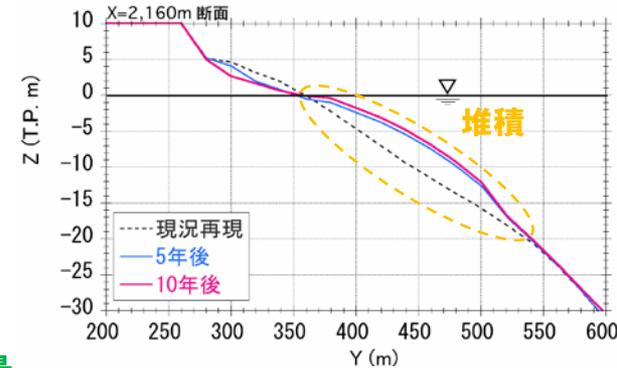
※1. 必要な砂浜幅80mは、『清水海岸高潮対策事業検討書【平成23年7月】』に基づき設定している。

※2. 2号突堤は、1号突堤に比べて波圧増大に伴い、杭長増による杭費用、杭打設費が増大する。

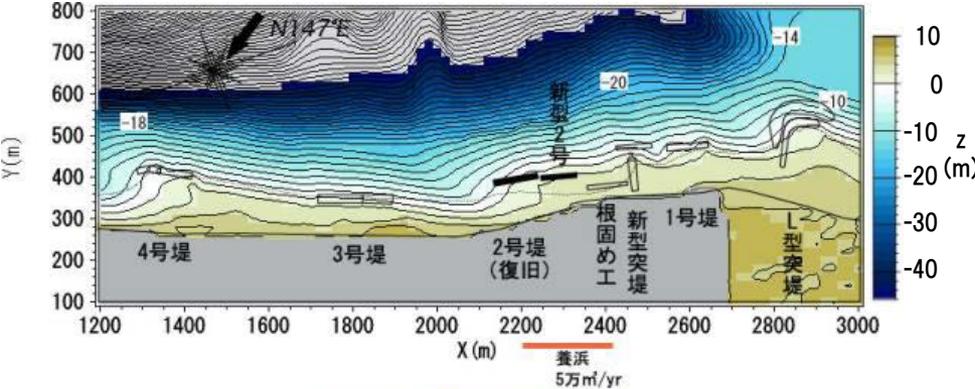
【(案3横堤のみ) ケース8: 2号突堤(横堤のみ) + 養浜】

- ・汀線変化量は、1号突堤～2号消波堤間で汀線が大きく前進するが、2号消波堤下手は汀線が後退する。
- ・浜幅は、10年後において1号突堤～2号突堤間で85mであり、必要浜幅80mを満足する(2号消波堤下手で割り込む)。
- ・ただし、越波危険区間の1号突堤下手の必要浜幅までの回復には約10年を要しており、早期の必要浜幅の確保は見込めない。
- ・縦断形変化は、2号消波堤沖側は-15m以浅で5年後までに堆積が進み安定している。

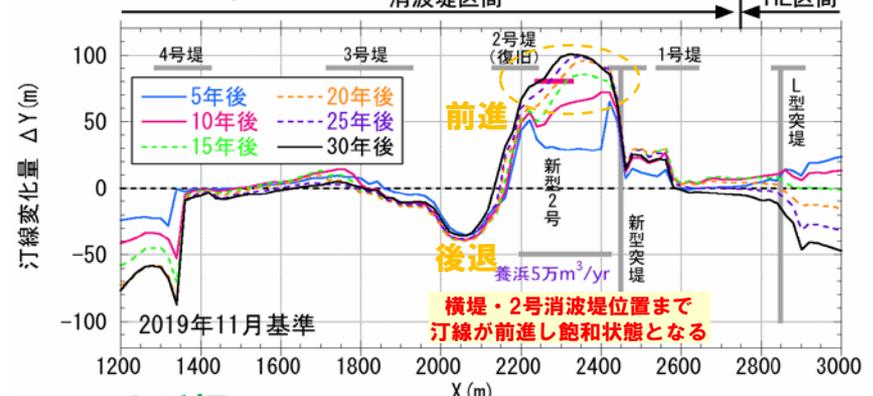
○縦断形変化



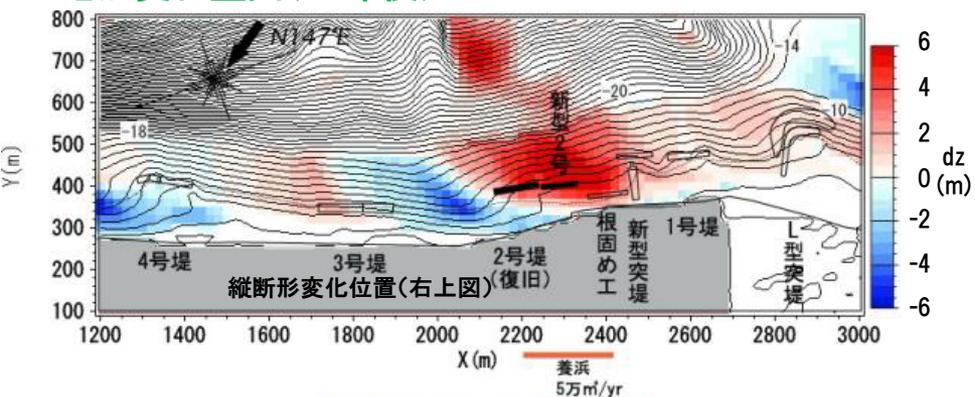
○海底地形図



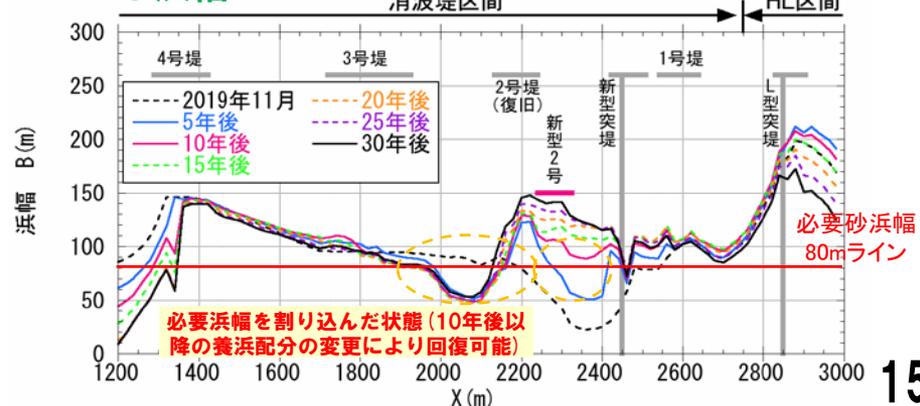
○汀線変化量



○地形変化量図(10年後)



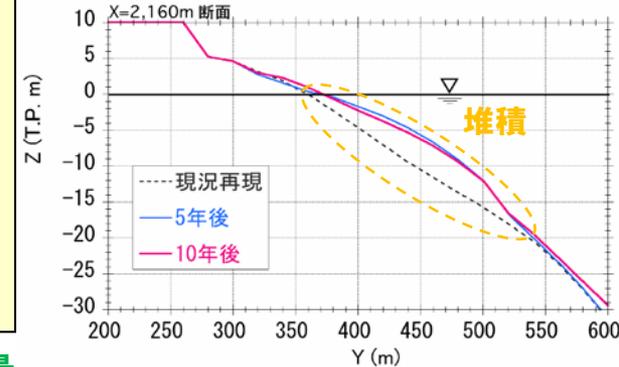
○浜幅



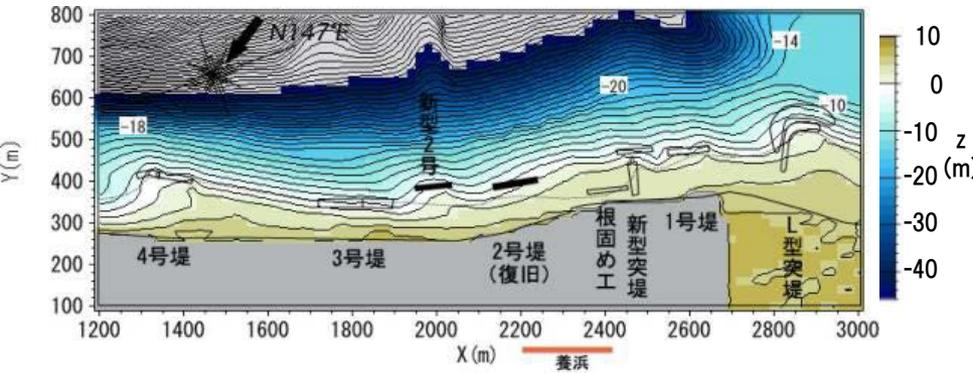
【(案2横堤のみ) ケース9: 2号突堤(横堤のみ) + 養浜】

- 初期養浜として、1~5年目までは養浜量を8万m<sup>3</sup>/年に増量した結果、1号突堤下手の越波危険区間は5年後までに必要浜幅80mの回復が図られる。⇒次に、必要浜幅が確保されることを確認した上で、5年後時点で2号消波堤の嵩下げを実施し、10年後~30年後までの期間の区間全体での必要浜幅の確保状況を確認した。
- 5年後以降は計画養浜量に戻しても、1号突堤下手の浜幅は維持される。加えて、2号消波堤嵩下げにより消波堤背後の汀線前進もケース7の飽和状態に比べると緩和され、下手の2号突堤背後までの汀線が前進傾向となる。

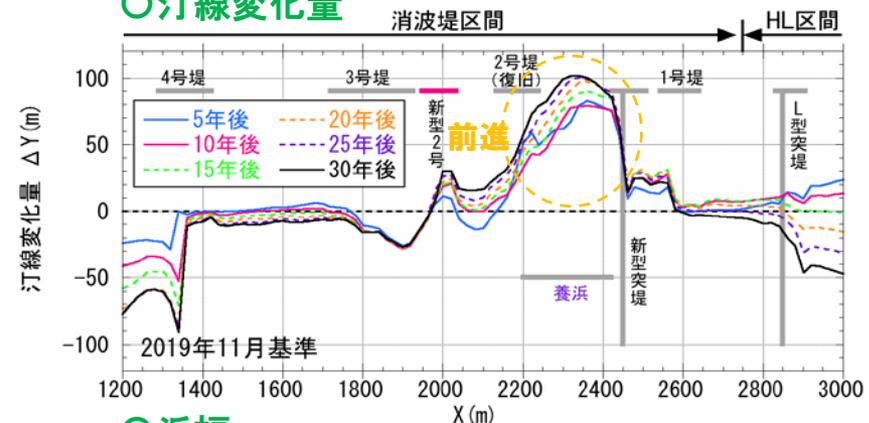
○縦断形変化



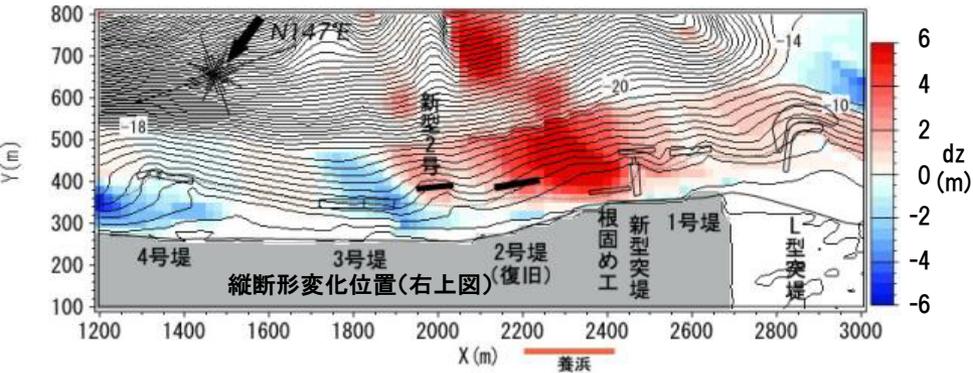
○海底地形図



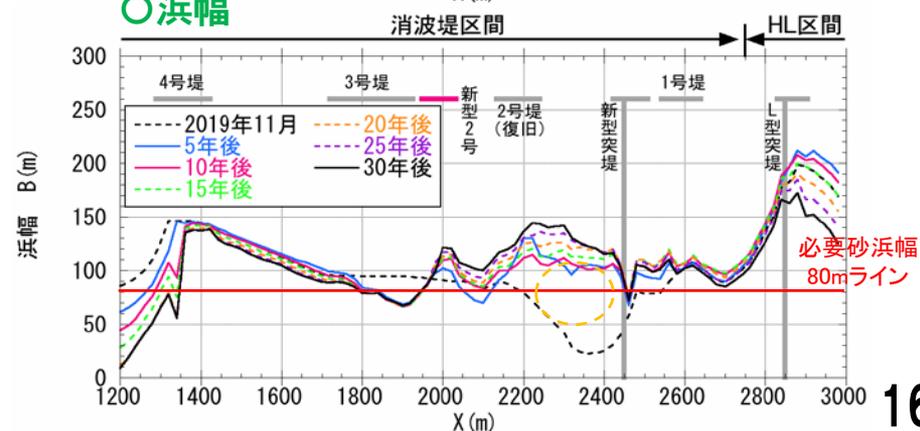
○汀線変化量



○地形変化量図(10年後)



○浜幅



- 10月24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フォトモンタージュを作成し見込角の評価※を行った。  
 ※焦点距離50mm相当にズームアップしたフォトモンタージュを使用
- 2号消波堤および2号突堤（横堤のみ）ともに視認できる羽衣G、鎌B、鎌B' についてフォトモンタージュを作成し将来予測評価を行った。
- 下手案は、2号消波堤の嵩下げ実施前後ともに、見込角は目標値を満足している。
- 上手案は、2号消波堤嵩下げの実施により鎌Bの垂直見込角が目標まで改善される。
- 垂直最大見込角は、現況と比べて2号消波堤の嵩下げ後は、視点場が低い位置にある羽衣G、鎌B' において改善される。

|   | 2号消波堤 | 2号横堤 | 羽衣D、F、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  | 現況    | 横堤なし | ほぼ見えない   | 0.04% | 0.19% | 0.19% |
|   | 嵩下げ前  | 下手案  | ほぼ見えない   | 0.05% | 0.23% | 0.22% |
|   | 嵩下げ後  |      | ほぼ見えない   | 0.03% | 0.13% | 0.09% |
|   | 嵩下げ前  | 上手案  | ほぼ見えない   | 0.05% | 0.31% | 0.26% |
|   | 嵩下げ後  |      | ほぼ見えない   | 0.03% | 0.20% | 0.13% |
| ② 垂直最大見込角<br><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> | 現況    | 横堤なし | ほぼ見えない   | 0.3°  | 0.7°  | 0.7°  |
|   | 嵩下げ前  | 下手案  | ほぼ見えない   | 0.3°  | 0.8°  | 0.7°  |
|   | 嵩下げ後  |      | ほぼ見えない   | 0.2°  | 0.8°  | 0.3°  |
|   | 嵩下げ前  | 上手案  | ほぼ見えない   | 0.4°  | 1.2°  | 0.9°  |
|   | 嵩下げ後  |      | ほぼ見えない   | 0.2°  | 1.0°  | 0.5°  |
| ③ 水平最大見込角<br><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>   | 現況    | 横堤なし | ほぼ見えない   | 2.2°  | 4.3°  | 4.4°  |
|   | 嵩下げ前  | 下手案  | ほぼ見えない   | 2.7°  | 6.1°  | 4.8°  |
|   | 嵩下げ後  |      | ほぼ見えない   | 2.7°  | 6.1°  | 4.8°  |
|   | 嵩下げ前  | 上手案  | ほぼ見えない   | 2.7°  | 7.0°  | 5.0°  |
|   | 嵩下げ後  |      | ほぼ見えない   | 2.7°  | 7.0°  | 4.8°  |



※1号突堤と2号横堤の両方が視認される地点(羽衣F' と 鎌B' の中間点付近)からの施設の見えの確認のため、フォトモンタージュを参考に作成

# (1) ④前回WG部会の検討結果 — 景観評価 (将来予測: 鎌B) — 【第4回WG資料】

- 上手案、下手案ともに2号消波堤嵩下げ前と比べて嵩下げ後の見込角は改善される (目標値を全て満足)。
- 下手案は上手案に比べて、横堤が視点場から遠い位置のため見込角が小さく景観への影響は少なくなる。

## 【(下手案) ケース9: 2号突堤 (横堤のみ) + 養浜】

○ 2号消波堤嵩下げ前  
鎌B地点



○ 2号消波堤嵩下げ後 (10年後)  
鎌B地点



## 【(上手案): ケース8: 2号突堤 (横堤のみ) + 養浜】

○ 2号消波堤嵩下げ前  
鎌B地点



○ 2号消波堤嵩下げ後 (10年後)  
鎌B地点



※見込角の評価には、2号消波堤の飛散ブロックは含まない。嵩下げ前の2号消波堤は、堤長100m復旧の状態での評価  
※10年後の予測汀線は、上手案(ケース8)と下手案(ケース9)の地形変化予測シミュレーションより作成した

# (1) 前回WG部会後の再検討に関する経緯 ⑤再検討の方向性

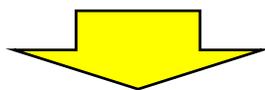
- ・ 前回WG部会では「2号消波堤下手案」を選定したが、1号突堤下手の地形特性や地元の意見等を踏まえ、1号突堤下手に施設を設置し防護機能を確保する「2号消波堤上手案」を基本に再検討を進める。

## <1号突堤下手の地形特性>

- ・ 堤防法線が海側にせり出しており、海底勾配が急なため高波浪が減衰せずに直接作用することから、高波浪等によって砂浜が後退し、過去に何度も越波被害が生じている。
- ・ 養浜で浜幅の確保を図っているが、浜幅が狭く越波被害が生じているため対策して欲しい。

## <前回WG部会の検討結果>

- ・ 防護評価における2号消波堤撤去の実現性や景観評価における視点場からの距離の優位性から「2号消波堤下手案」を選定した。



## <再検討の方向性>

**2号新堤を2号消波堤上手（1号突堤下手）に設置する「上手案」を基本とする。**

**今回**

**第5回技術検討ワーキング部会 (R3. 10. 21)**

- ・ 防護評価と景観評価等から総合的に2号新堤の配置案を選定する。  
→意見を反映

**第7回三保松原景観改善技術フォローアップ会議 (R3. 11. 9 )**

- ・ 2号新堤の設置位置及び構造の決定

# I. 検討事項

## 1. 2号新堤の設置位置と構造

- (1) 前回会議後の再検討に関する経緯
- (2) 海浜変形予測シミュレーションによる防護評価
- (3) フォトモンタージュによる景観評価
- (4) 総合評価
- (5) 事業実施における課題と対応方針

## (2) 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

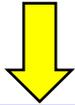
- 対策案は、防護機能、景観改善の順で評価を実施し、最後に総合評価により選定した。

### 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、防護機能（必要浜幅80m）の確保状況を確認。
- 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。

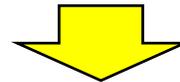
#### 1次選定

- 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m<sup>3</sup>/年、6～30年：5万m<sup>3</sup>/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

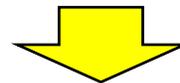
- 2号消波堤下手に根固工（ケース5）、2号新堤（北）（ケース6）が対象。
  - 防護機能を概ね満足するよう、養浜量と投入箇所を変更。
- 【2ケース】



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、概算コストから総合的な評価を実施し、最適な対策案を選定。

## (2) 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<br>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】<br>1～5年：新型突堤～2号堤間（X=2260～2440m）で8万m <sup>3</sup> /年の養浜<br>6～30年：同じ区間で5万m <sup>3</sup> /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<br>地形変化計算：沿岸方向1,800m×岸沖方向700m  |                       | 【ケース5】<br>1号突堤～2号消波堤（X=2220～2440m）で5万m <sup>3</sup> /年の養浜<br>2号消波堤～根固工（X=2000～2200m）で2万m <sup>3</sup> /年の養浜  |
| 初期地形              | 2017年11月の深淺図  |                       | 【ケース6】<br>1号突堤～2号波消堤（X=2220～2440m）で5万m <sup>3</sup> /年の養浜<br>2号波消堤下手（X=2100～2200m）で1万m <sup>3</sup> /年の養浜<br>2号新堤（北）下手（X=1820～2000m）で2万m <sup>3</sup> /年の養浜  |
| 計算ケース             | 予測計算：6ケース（次ページ表）  |                       |  |
| 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）<br>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 $\Delta t$   | $\Delta t=10hr/step$  |                       |  |
| 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<br>波高伝達率<br>(Kt) | 背後堤防：0.0<br>5号HL（2基）：0.4<br>下手側の根固め：0.99<br>L型突堤：沖側0.9、岸側0.7<br>1号消波堤（2017-2019）：0.5<br>1号消波堤（2019-2021）：0.7<br>ブロック散乱域：0.99<br>1号突堤 横堤：0.7、縦堤：0.7<br>下手側根固め：0.99<br>2号消波堤（再現）：0.99<br>下手側根固め：0.99<br>3号消波堤：0.9<br>4号消波堤：0.5<br>2号新堤：0.7 |
| 土砂落ち込みの<br>限界勾配   | $\tan\beta c=1/2$<br>（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<br>分布     | 宇多・河野の3次式   |                       |  |
| 波による地形変化の<br>限界水深 | $h_c=20m$   |                       |  |
| バーム高              | $h_R=3m$  |                       |  |
| 漂砂量係数             | $K_x=0.015, K_y/K_x=1.0, K_2=1.62K_x$<br>※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）<br>左端：等深線固定（漂砂の流入流出自由）<br>岸沖端： $q=0$ （漂砂の流入流出なし）<br>水深20m以深は固定床を設定              |                       |  |

## (2) 海浜変形予測シミュレーションによる防護評価 ー予測ケースー

- 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<br>1～30年：5万m <sup>3</sup> /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<br>1～5年：8万m <sup>3</sup> /年<br>6～30年：5万m <sup>3</sup> /年  | 1～5年：残置<br>6～7年：嵩下げ<br>(T.P.+0.5m)<br>8～30年：撤去 | なし  |
|      | 2   | 2号新堤（南）<br>+根固工                | 同上         | なし                     | 同上  | 同上   | 3号堤上手根固工<br>1～5年：なし<br>6～7年：L=50m<br>8～30年：L=100m |
|      | 3   | 2号新堤（南）<br>+2号新堤（北）            | 同上         | 1～6年：なし<br>7～30年L=100m | 同上  | 同上   | なし  |
|      | 4   | 2号新堤（南）<br>+2号新堤（北）            | 4年～：L=80m  | 1～6年：なし<br>7～30年：L=80m | 同上  | 同上   | なし  |
| 2次選定 | 5   | 2号新堤（南）<br>+根固工<br>+養浜区域拡大     | 4年～：L=100m | なし                     | 区間1：1号突堤～2号消波堤<br>1～30年：5万m <sup>3</sup> /年<br>区間2：2号消波堤～根固工<br>1～30年：2万m <sup>3</sup> /年   | 1～5年：残置<br>6～7年：嵩下げ<br>(T.P.+0.5m)<br>8～30年：撤去 | 3号堤上手根固工<br>1～5年：なし<br>6～7年：L=50m<br>8～30年：L=100m |
|      | 6   | 2号新堤（南）<br>+2号新堤（北）<br>+養浜区域拡大 | 4年～：L=80m  | 1～6年：なし<br>7～30年：L=80m | 区間1：1号突堤～2号消波堤<br>1～30年：5万m <sup>3</sup> /年<br>区間2：2号消波堤下手<br>1～30年：1万m <sup>3</sup> /年<br>区間3：2号新堤（北）下手<br>1～30年：2万m <sup>3</sup> /年 | 同上   | なし  |

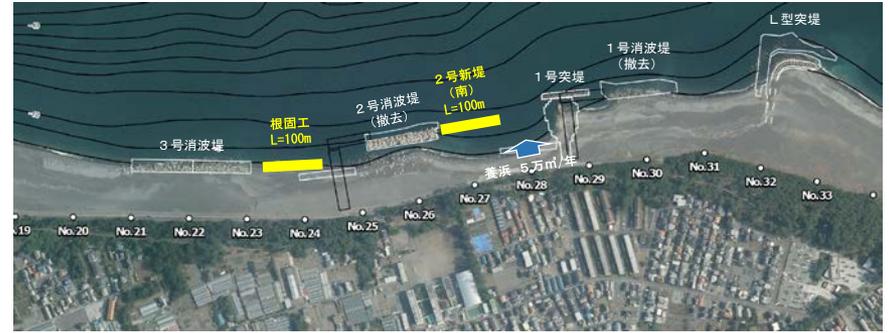
# (2) 海浜変形予測シミュレーションによる防護評価 - 予測ケース -

- 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。

【ケース1：2号新堤（南）+養浜】



【ケース2：2号新堤（南）+根固工+養浜】



【ケース3：2号新堤（南）+2号新堤（北）+養浜】



【ケース4：2号新堤（南）+2号新堤（北）+養浜】



【ケース5：2号新堤（南）+根固工+養浜区域拡大】

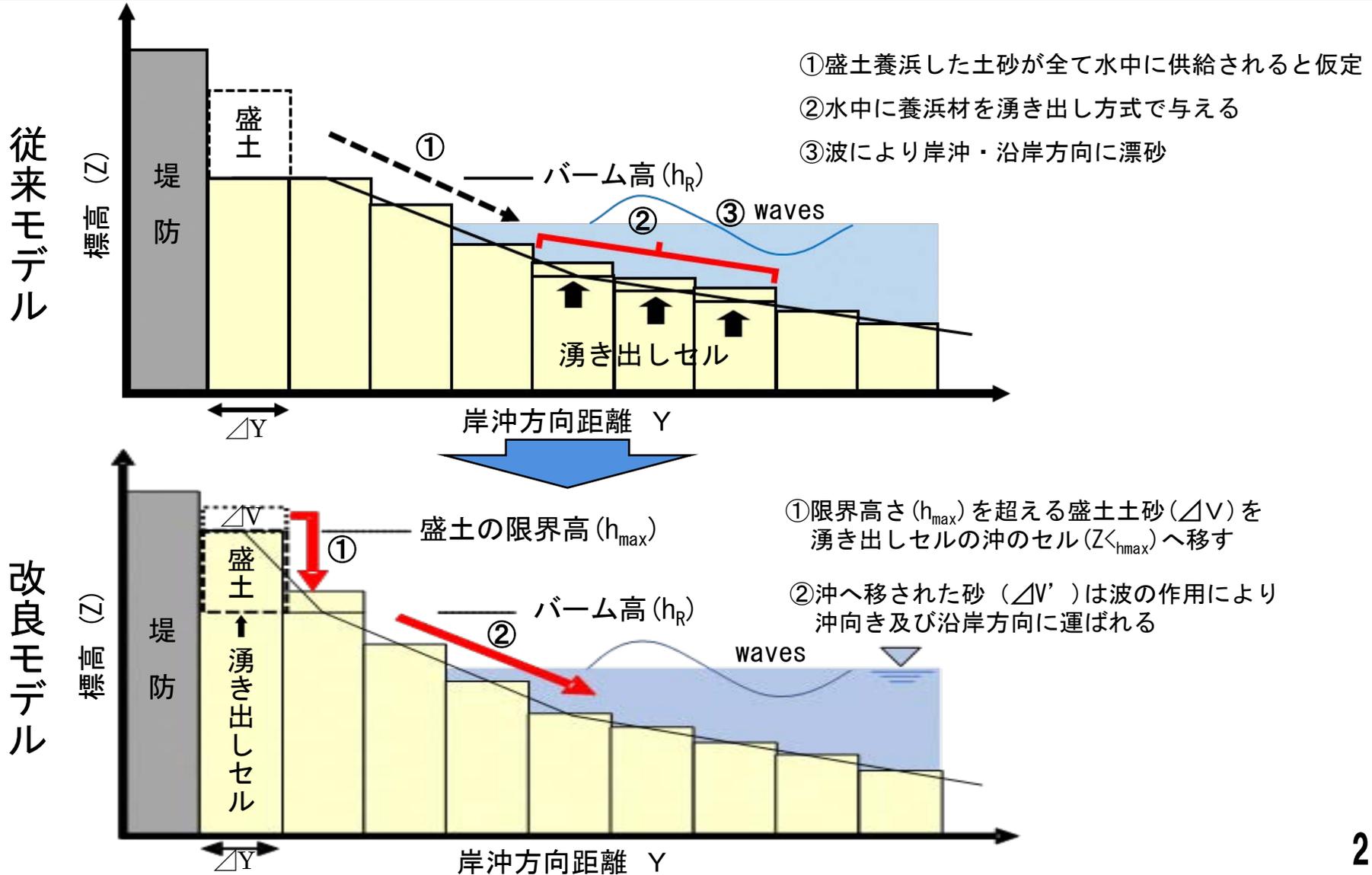


【ケース6：2号新堤（南）+2号新堤（北）+養浜区域拡大】



## (2) 海浜変形予測シミュレーションによる防護評価 —計算モデルの改良—

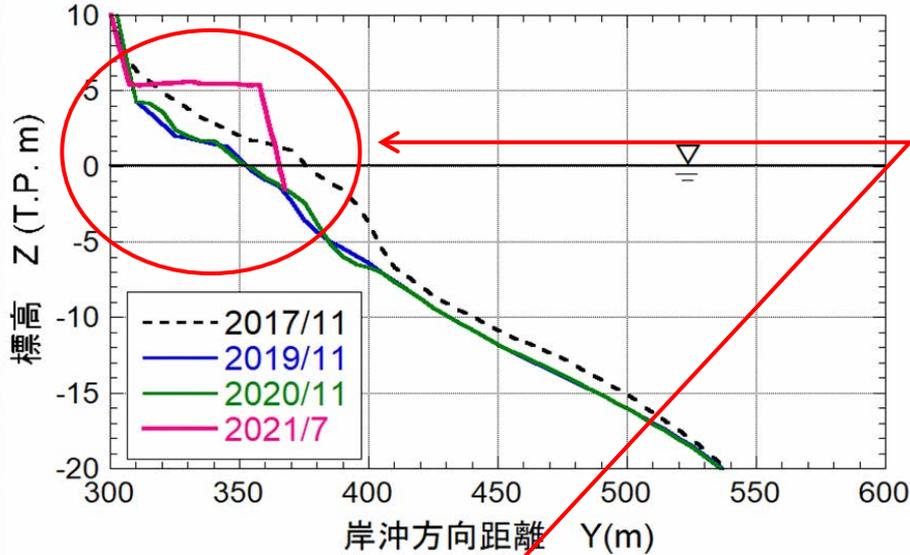
- 清水海岸における「盛土養浜」をシミュレーション上で再現するため、養浜条件を従来は「水中湧き出し」としていたものを「陸上湧き出し」に改良した。
- これにより、従来では再現できなかった、陸域に残存する盛土地形の予測が可能になった。



## (2) 海浜変形予測シミュレーションによる防護評価 —計算モデルの改良—

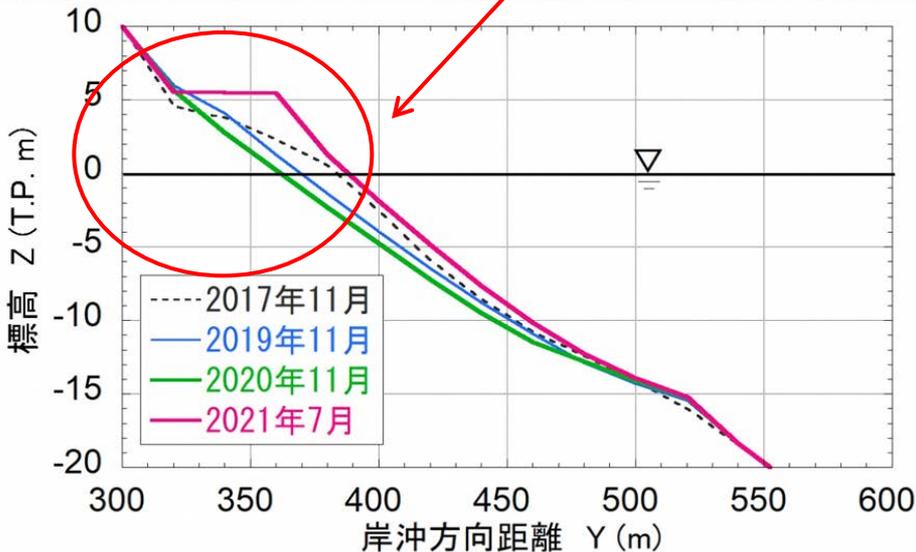
- 計算モデルを改良したことで、堤防前面の盛土養浜の断面形状を高い精度（盛土養浜の方法を実態に近い形）で再現することが可能となった。

縦断形変化図 (X=2, 280m) (実測地形)



堤防前面の盛土養浜の断面形状を高い精度で再現

縦断形変化図 (X=2, 280m) (計算地形)



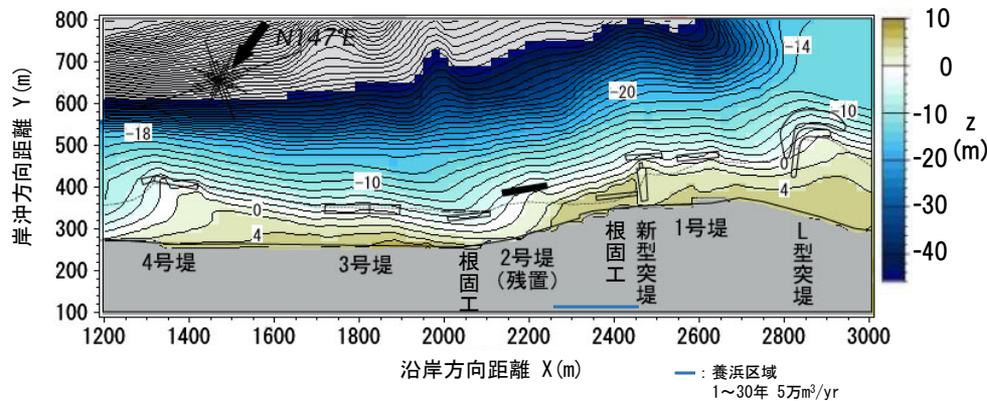
現地状況写真



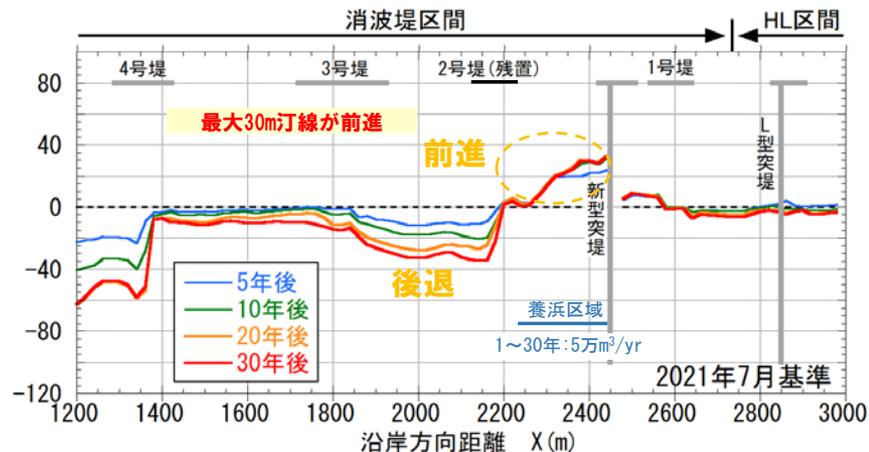
## 【ケース0：2号消波堤残置】

- 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。

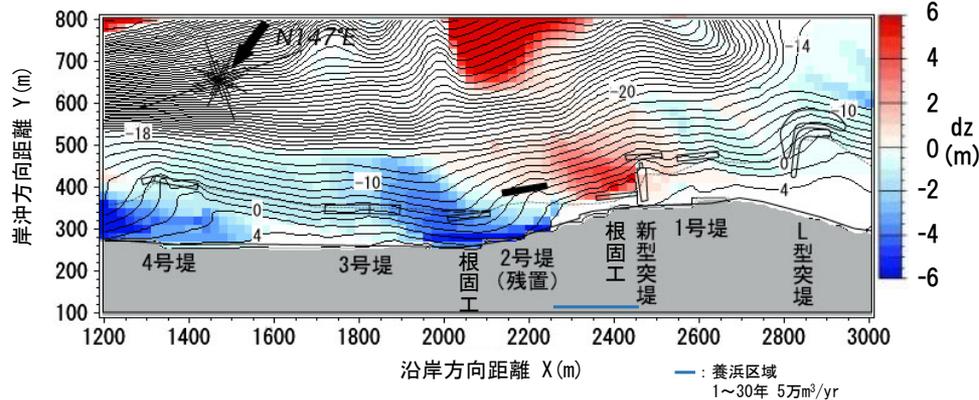
### ○海底地形図



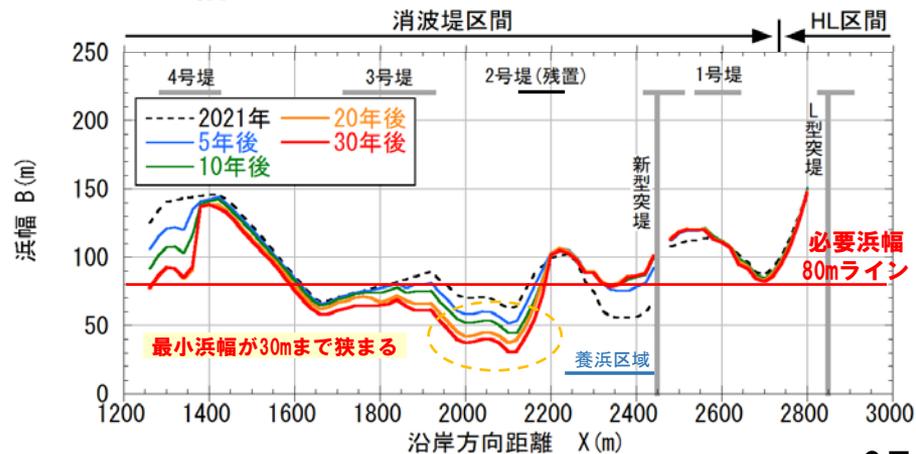
### ○汀線変化量



### ○地形変化量図 (30年後)



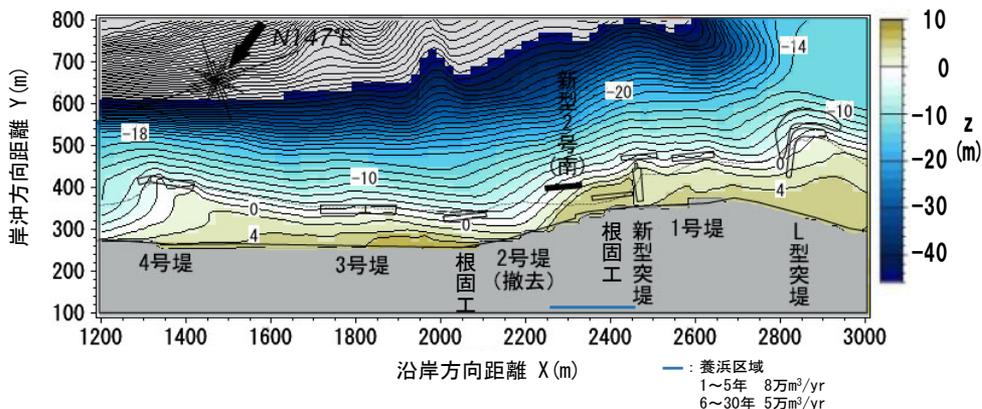
### ○浜幅



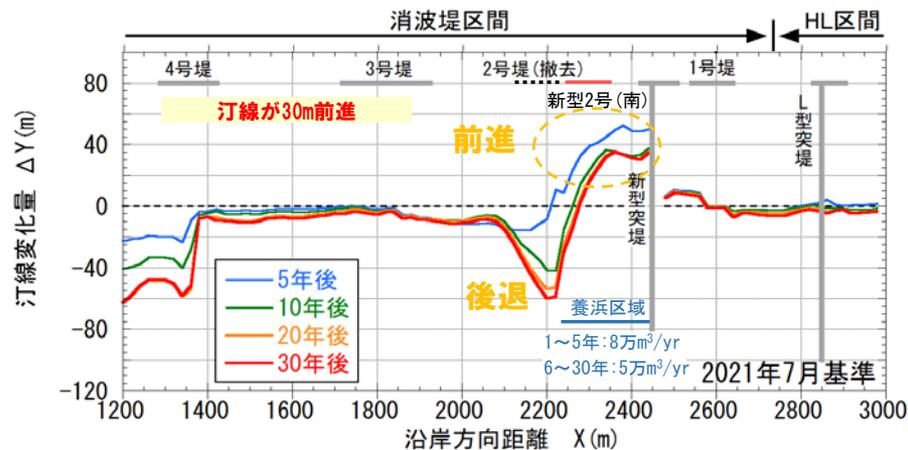
## 【ケース1：2号新堤 (南) + 養浜】

- 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。

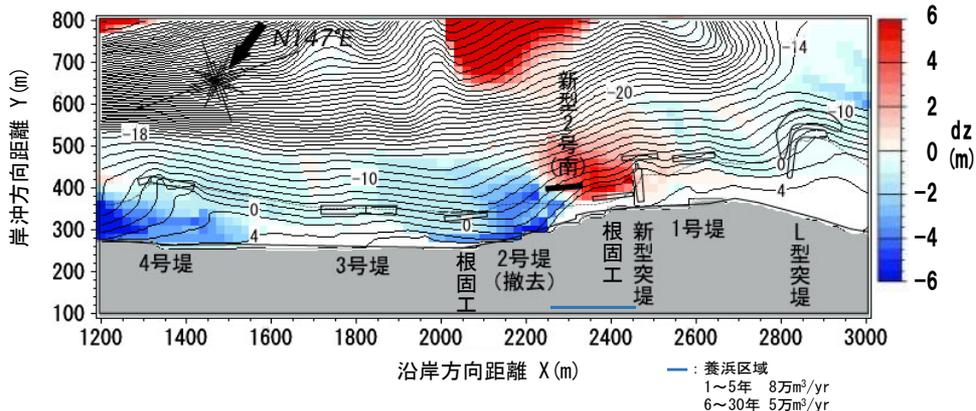
### ○海底地形図



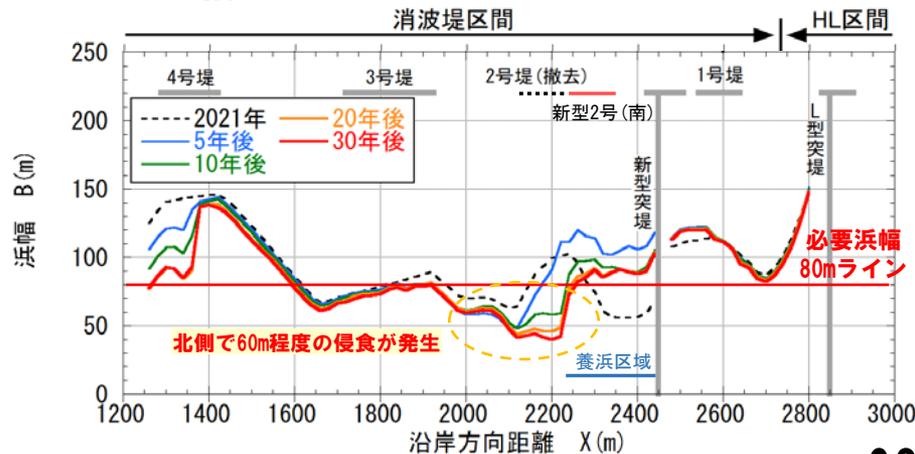
### ○汀線変化量



### ○地形変化量図 (30年後)



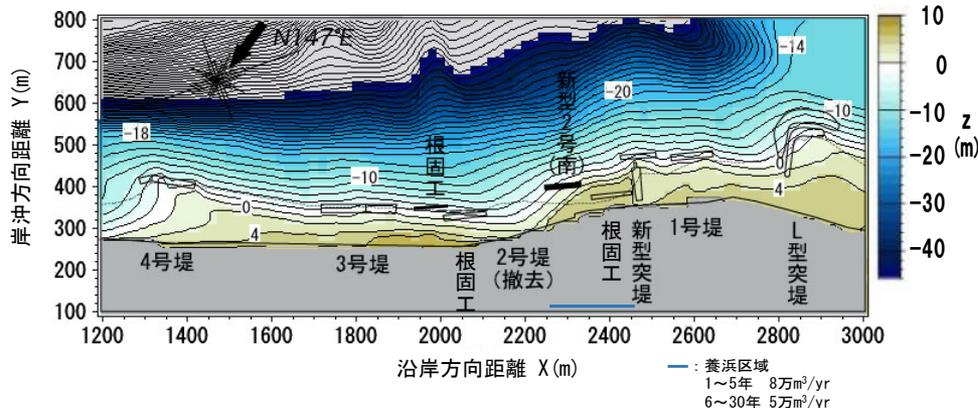
### ○浜幅



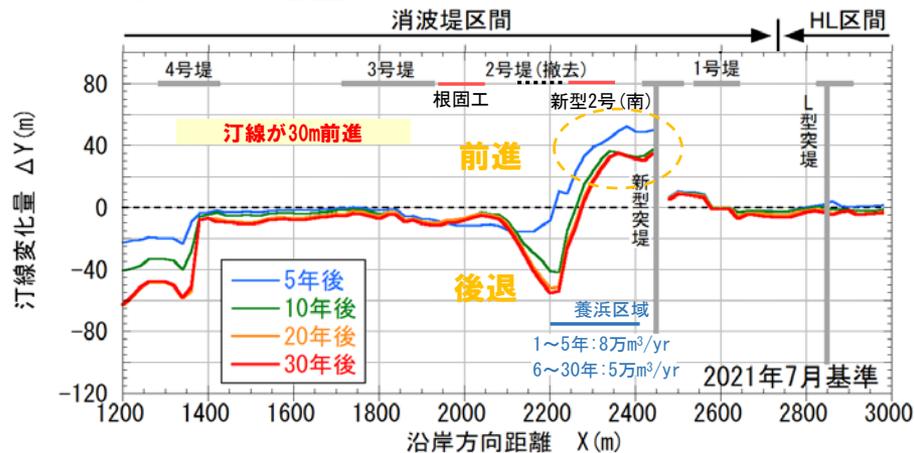
## 【ケース2：2号新堤 (南) + 根固工 + 養浜】

- 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。

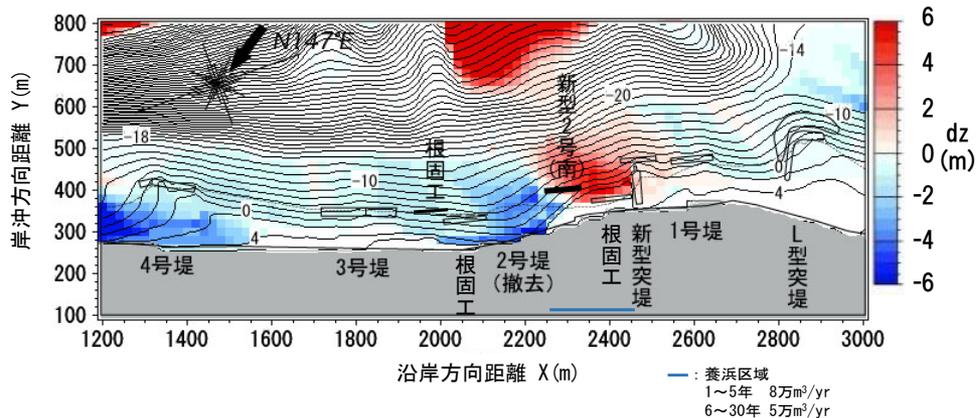
### ○海底地形図



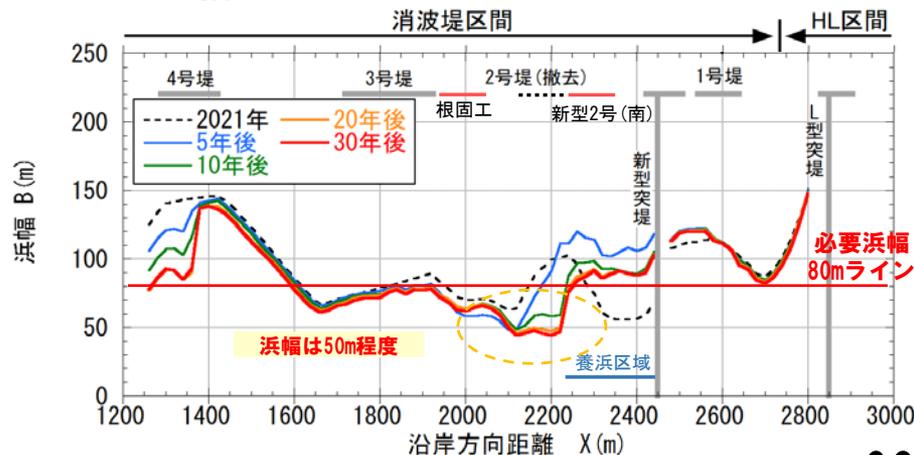
### ○汀線変化量



### ○地形変化量図 (30年後)



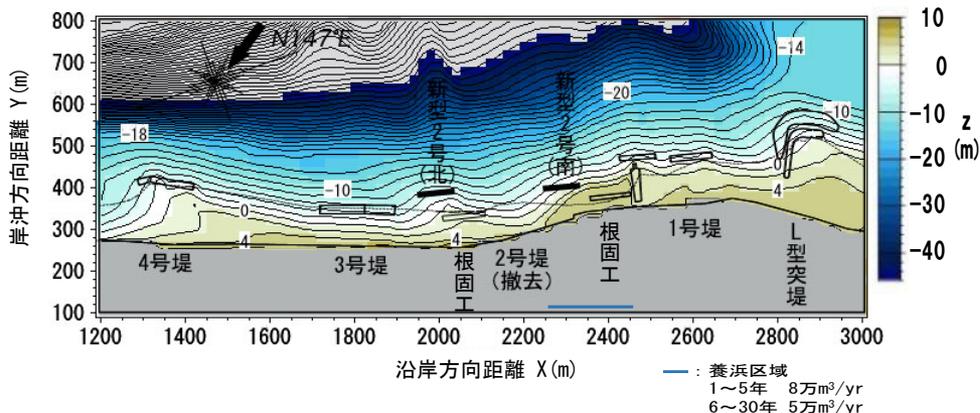
### ○浜幅



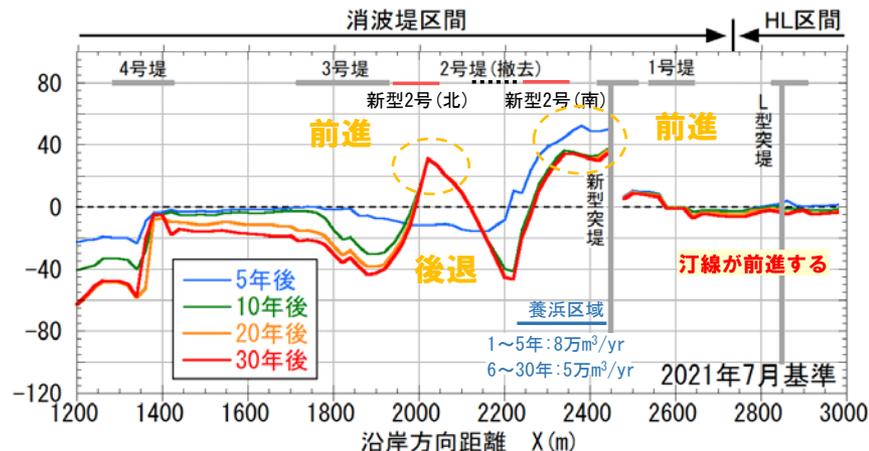
## 【ケース3：2号新堤（南）+ 2号新堤（北）+ 養浜】

- 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。

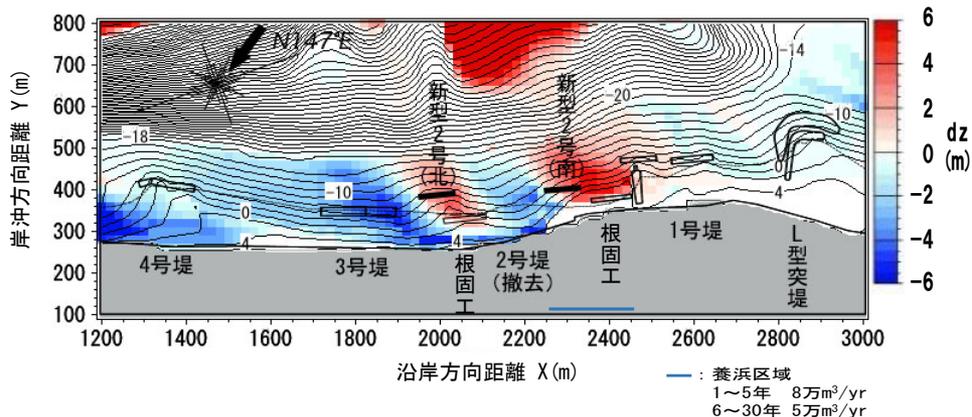
### ○海底地形図



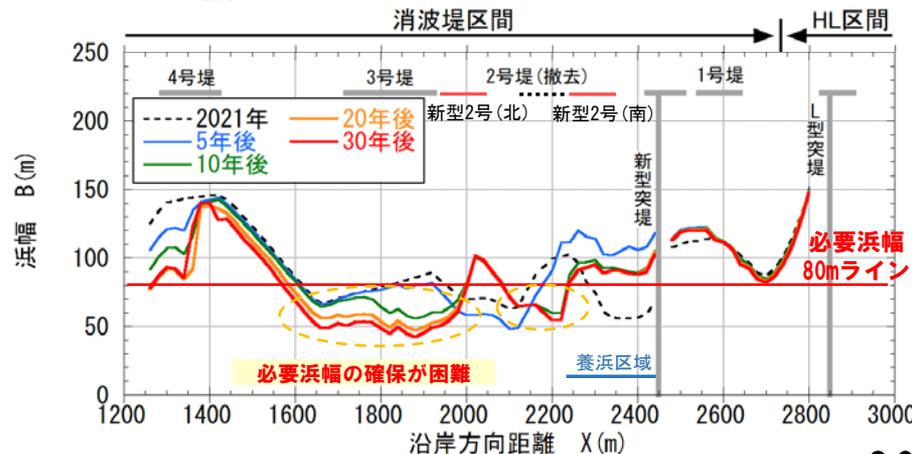
### ○汀線変化量



### ○地形変化量図 (30年後)



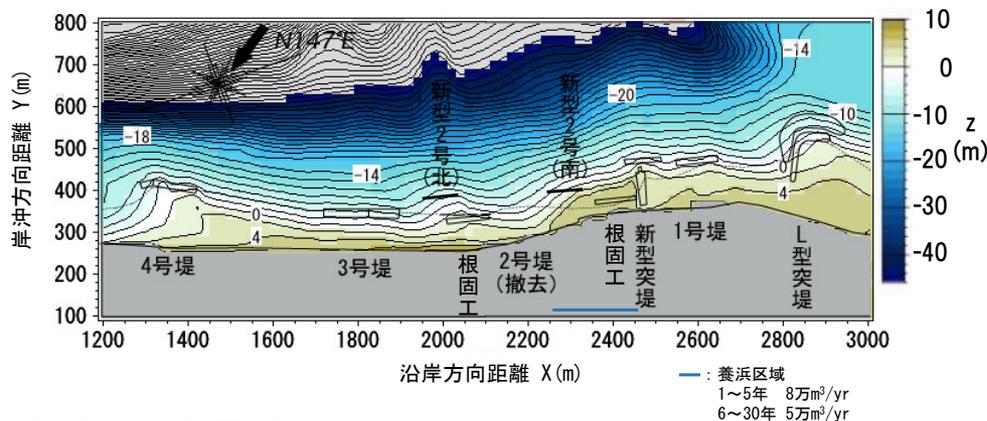
### ○浜幅



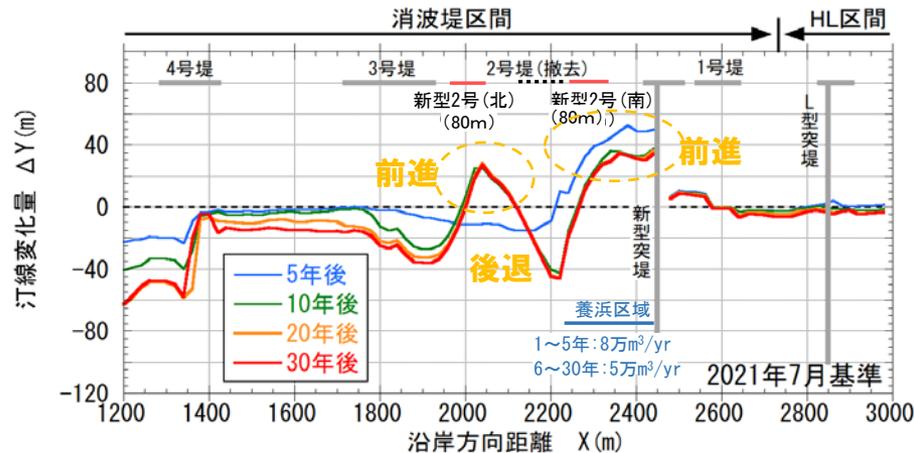
## 【ケース4 : 2号新堤 (南) + 2号新堤 (北) + 養浜】

- 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。

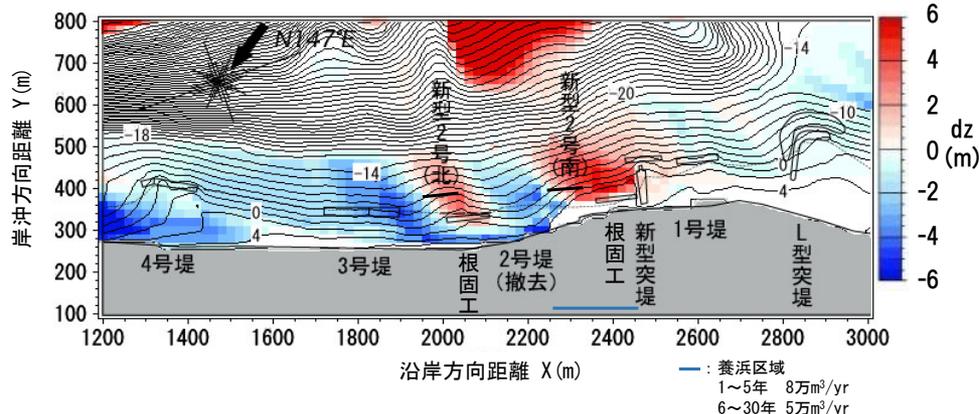
### ○海底地形図



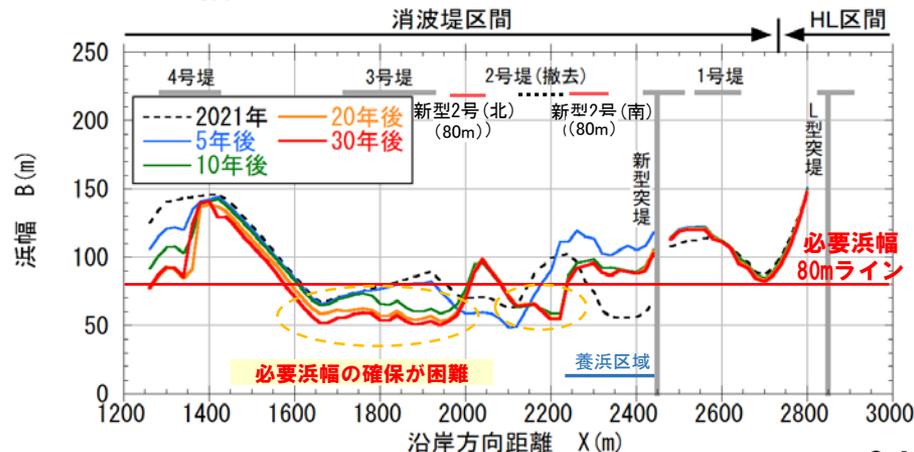
### ○汀線変化量



### ○地形変化量図 (30年後)



### ○浜幅



- 1次選定の結果、必要浜幅を満足するケースはないが、養浜量の増量等で必要浜幅を満足し得るケースであるケース2およびケース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。

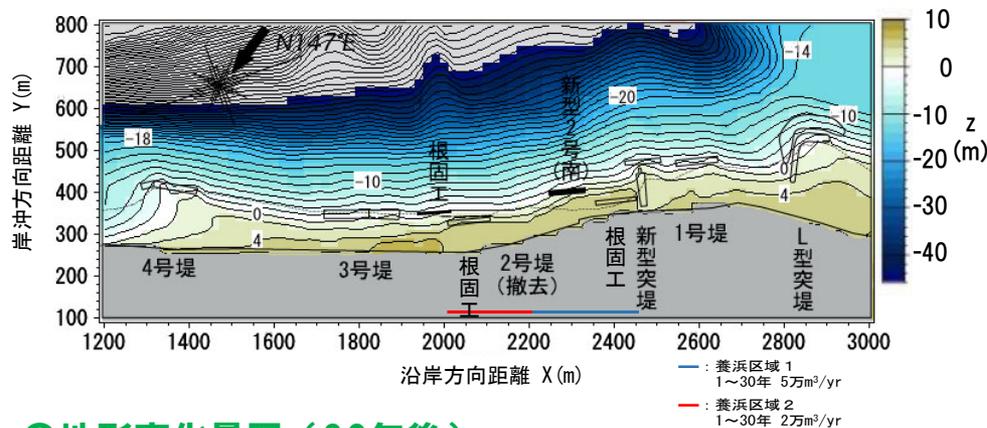
| ケース  | 防護評価内容  | 防護評価 |
|------|---|------|
| ケース1 | <ul style="list-style-type: none"> <li>2号消波堤の背後で著しい汀線後退が生じて浜幅が約40mに狭まっており、2号消波堤の北側に漂砂制御施設の設置等の侵食対策を講じないため、養浜量の増量等で必要浜幅を満足するのは難しい。</li> </ul>                          | ×    |
| ケース2 | <ul style="list-style-type: none"> <li>2号消波堤の背後で浜幅が約50m以下となり、根固工の設置による汀線の前進もごくわずかである。</li> <li>根固工の侵食抑制の効果に加え、養浜量の増量等で必要浜幅を満足する可能性がある。</li> </ul>                     | △    |
| ケース3 | <ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>2号消波堤の北側に漂砂制御施設として2号新堤（北）を設置するため、養浜量の増量等で必要浜幅を満足する可能性がある。</li> </ul> | △    |
| ケース4 | <ul style="list-style-type: none"> <li>ケース3とほぼ同様の結果となり、養浜量の増量等で必要浜幅を満足する可能性がある。</li> <li>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大きい。■</li> </ul>                             | △    |

| 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 |

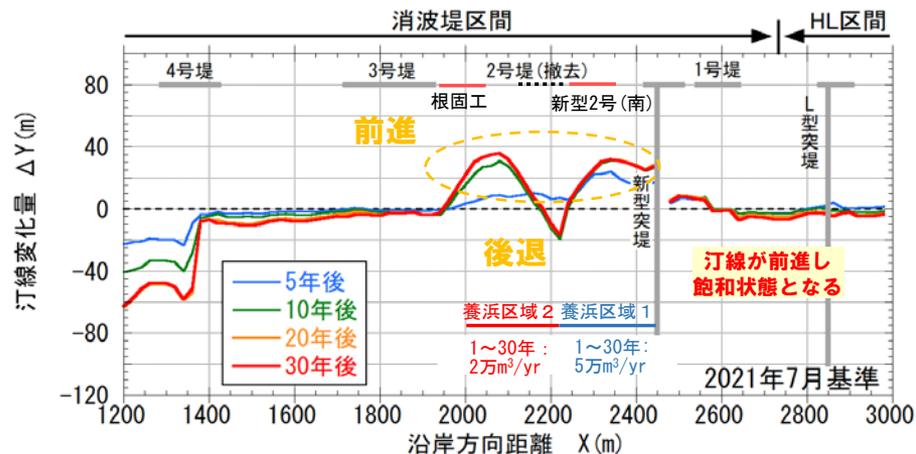
## 【ケース5: 2号新堤 (南) + 根固工 + 養浜区域拡大】

- 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 $m^3$ とすることで、必要浜幅80mを確保できる。

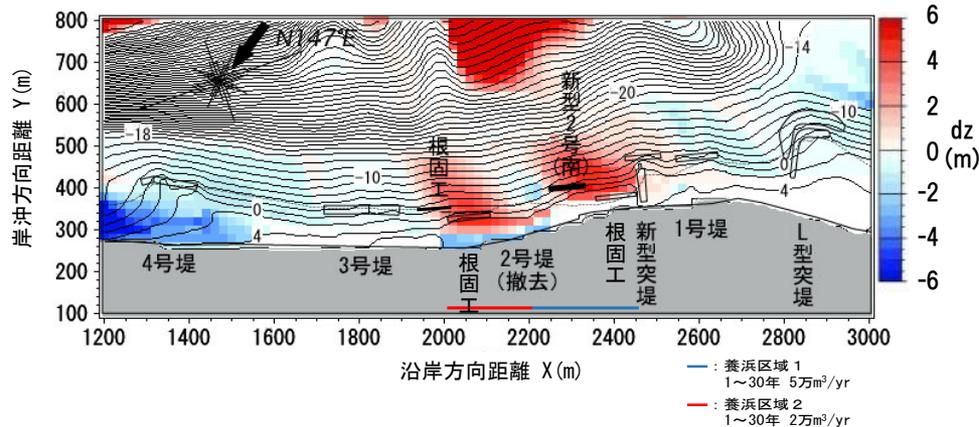
### ○海底地形図



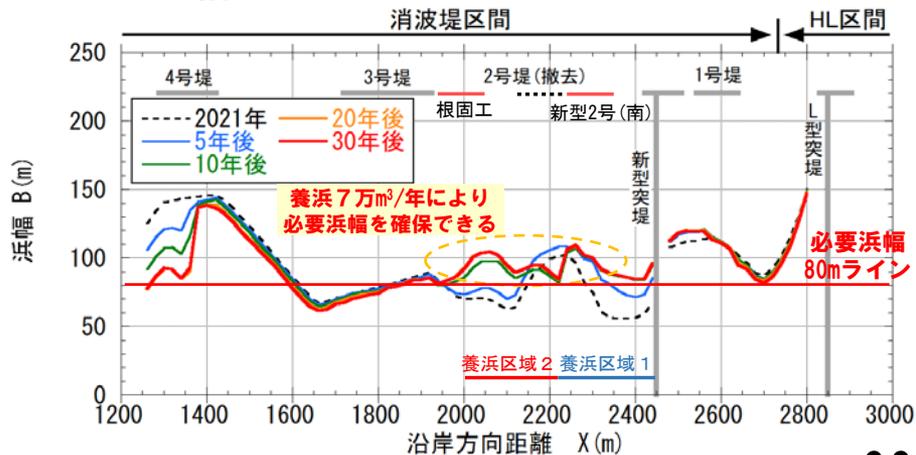
### ○汀線変化量



### ○地形変化量図 (30年後)



### ○浜幅



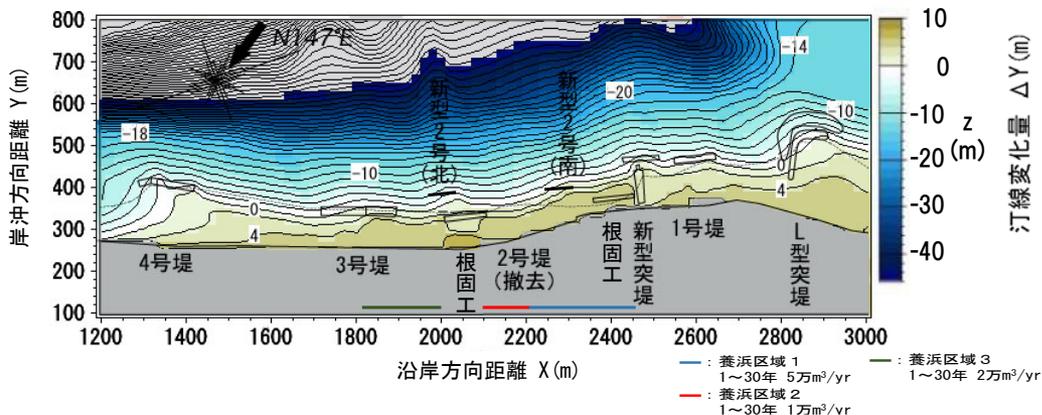
# (2) 海浜変形予測シミュレーションによる防護評価

—将来計算結果(ケース6)—

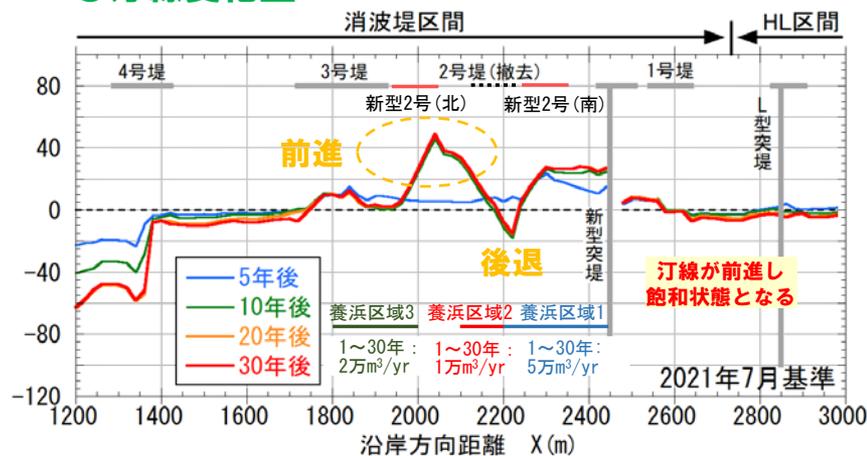
## 【ケース6: 2号新堤(南)+2号新堤(北)+養浜区域拡大】

- 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を確保できる。

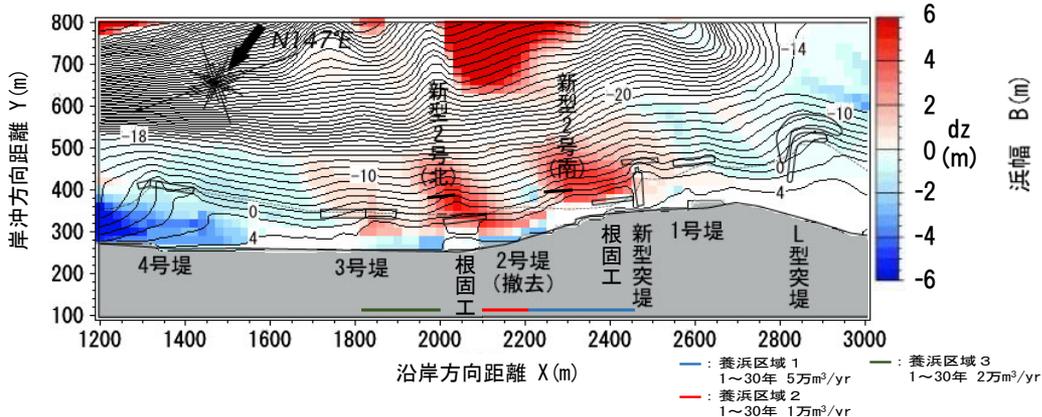
### ○海底地形図



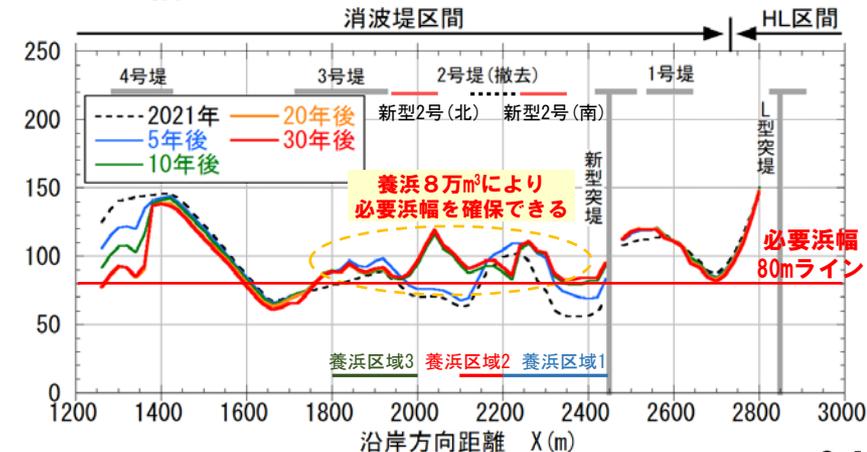
### ○汀線変化量



### ○地形変化量図(30年後)



### ○浜幅



# (2) 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次選定評価を行い、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"> <li>• 養浜7万m<sup>3</sup>/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必要浜幅80mを確保できる。</li> <li>• 2号新堤(南)を設置することで1号突堤下手の汀線が前進し、10年後に必要な浜幅を確保できる。</li> <li>• 根固工の設置により、砂浜・養浜材の流出防止を図り、10年後に必要な浜幅を確保できる。</li> <li>• 高波浪等の短期変動による根固工の沈下に伴う侵食が予測され、適切な施設機能の維持が必要である。</li> </ul>                  | △    |
| ケース6 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 養浜8万m<sup>3</sup>/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必要浜幅80mを確保できる。</li> <li>• 2号新堤(南)を設置することで1号突堤下手の汀線が前進し、10年後に必要な浜幅を確保できる。</li> <li>• 2号新堤(北)の設置により、施設背後の堆砂を促進し、10年後に必要な浜幅以上の浜幅を確保できる。</li> <li>• 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、将来的に目指す汀線の回復が見込まれる。</li> </ul> | ○    |

# Ⅰ. 検討事項

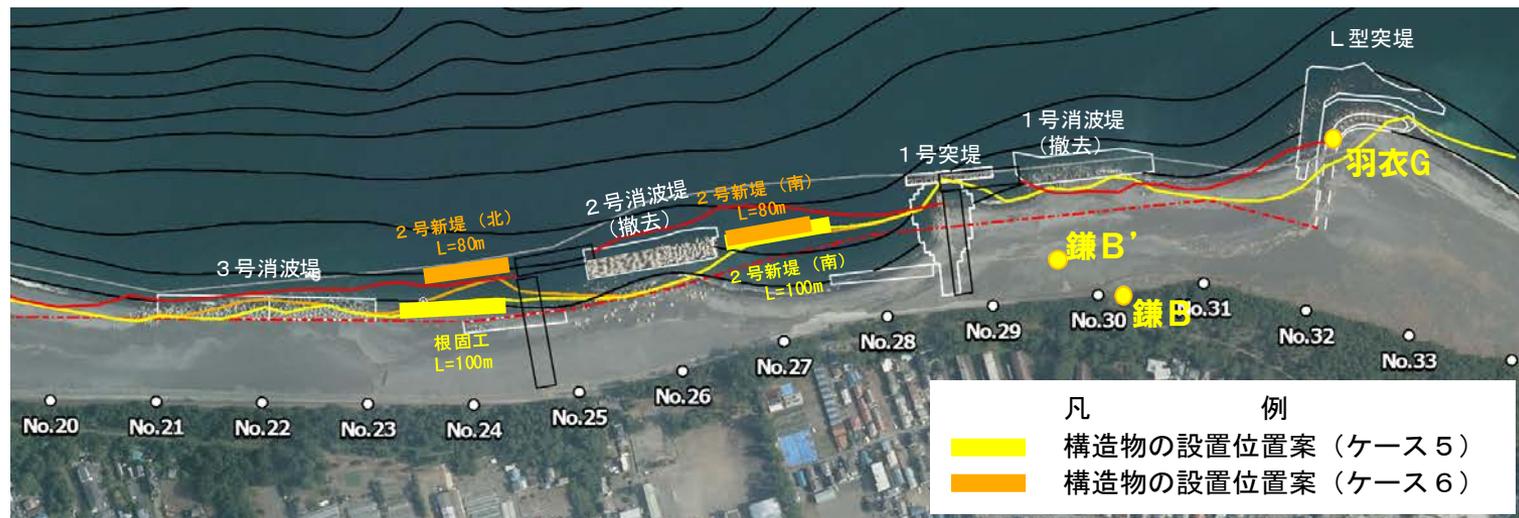
## 1. 2号新堤の設置位置と構造

- (1) 前回会議後の再検討に関する経緯
- (2) 海浜変形予測シミュレーションによる防護評価
- (3) フォトモンタージュによる景観評価
- (4) 総合評価
- (5) 事業実施における課題と対応方針

# (3) ①配置案の景観評価 【景観—海岸構造物の見え】の将来予測評価

• ケース5およびケース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およびケース6の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）

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。

### (3) ①配置案の景観評価 【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、見込角の評価※を行った。
- 【ケース5：2号新堤（南）＋根固工】と【ケース6：2号新堤（南）＋2号新堤（北）】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、見込角は目標値を満足する。
- 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される。

|   | ケース  | 鎌B               |         |                 | 鎌B'              |         |                 | 羽衣G              |         |                 |
|---|------|------------------|---------|-----------------|------------------|---------|-----------------|------------------|---------|-----------------|
|   |      | 2号消波堤            | 2号新堤(南) | 根固工/<br>2号新堤(北) | 2号消波堤            | 2号新堤(南) | 根固工/<br>2号新堤(北) | 2号消波堤            | 2号新堤(南) | 根固工/<br>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%<br>(0.29%) |         |                 | 0.32%<br>(0.23%) |         |                 | 0.09%<br>(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<br> | 現況   | 1.6°<br>(0.9°)   | —       | —               | 1.4°<br>(0.7°)   | —       | —               | 0.7°<br>(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<br> | 現況   | 11.4°<br>(5.9°)  | —       | —               | 10.9°<br>(5.2°)  | —       | —               | 5.7°<br>(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°             |         |                 |

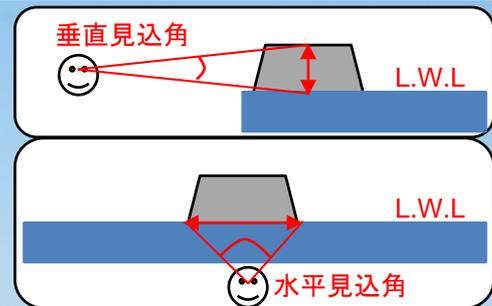
※ ( ) は、飛散ブロックを除く2号消波堤の数値

|    |    |      |      |
|----|----|------|------|
| 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°     |

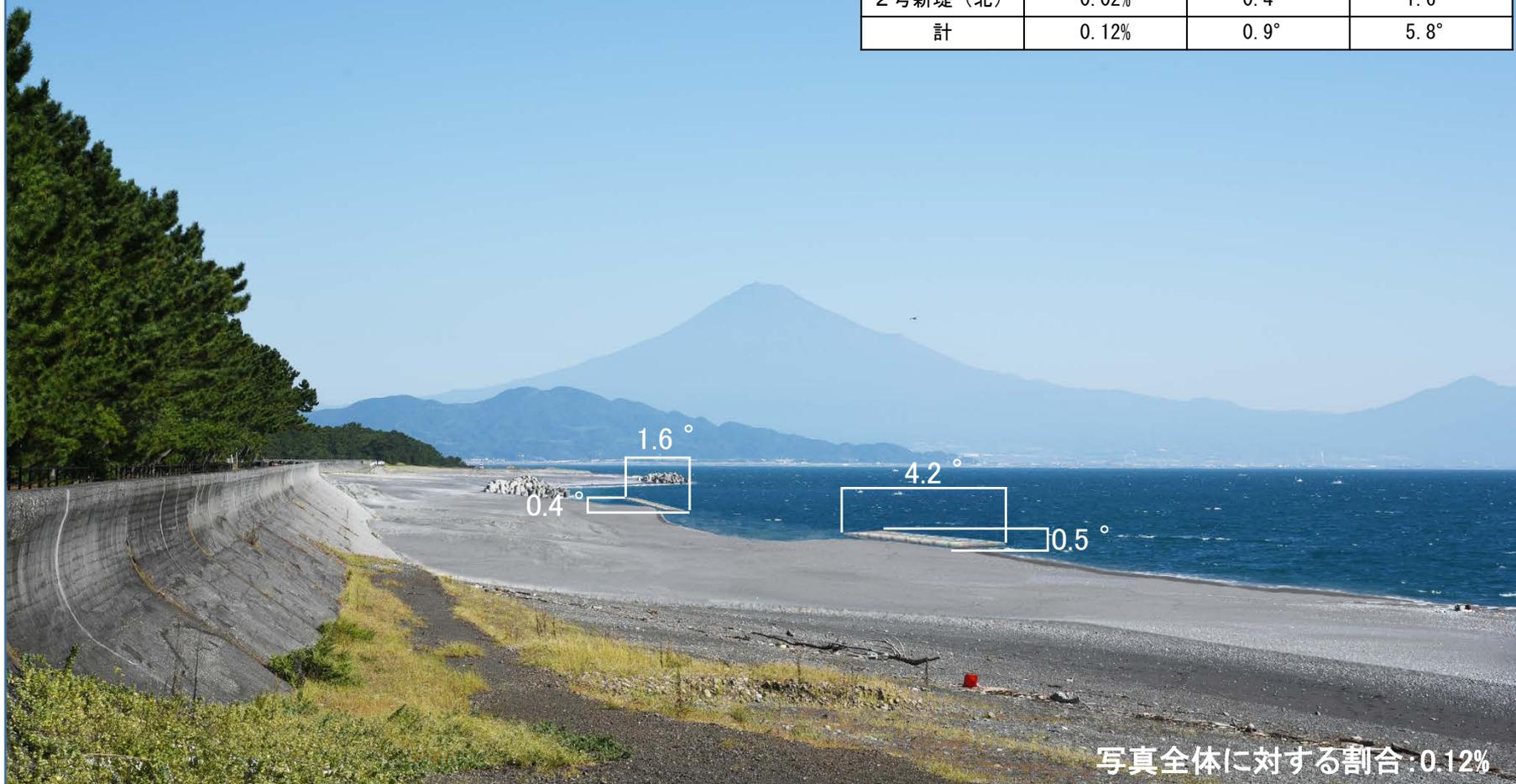


|    |    |      |      |
|----|----|------|------|
| 地点 | 鎌B | 焦点距離 | 50mm |
|----|----|------|------|

## 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°     |

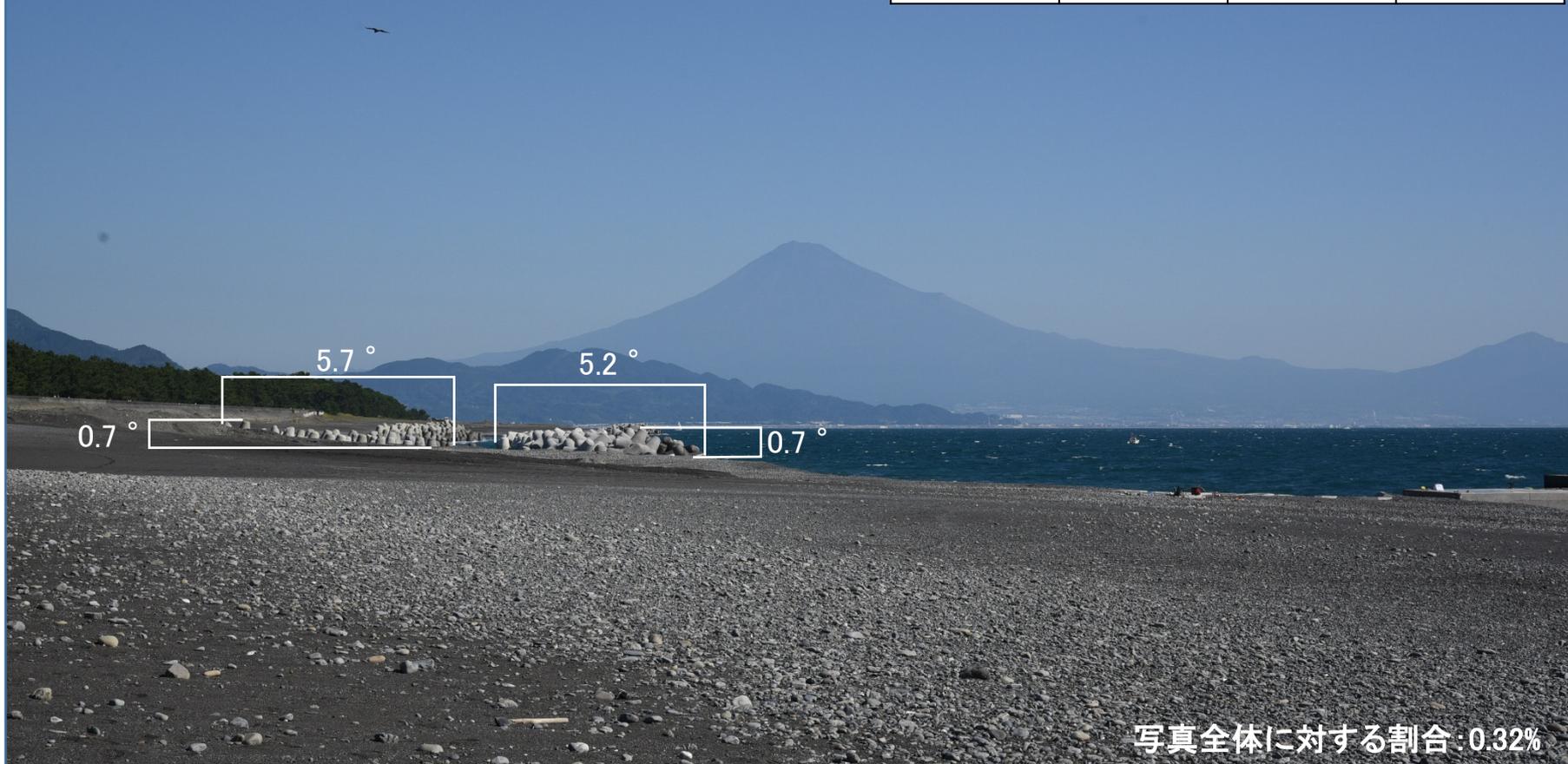


地点 鎌B' 焦点距離 50mm

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  | 0.23%   | 0.7°     | 5.2°     |
| 飛散ブロック | 0.09%   | 0.7°     | 5.7°     |
| 計      | 0.32%   | 1.4°     | 10.9°    |



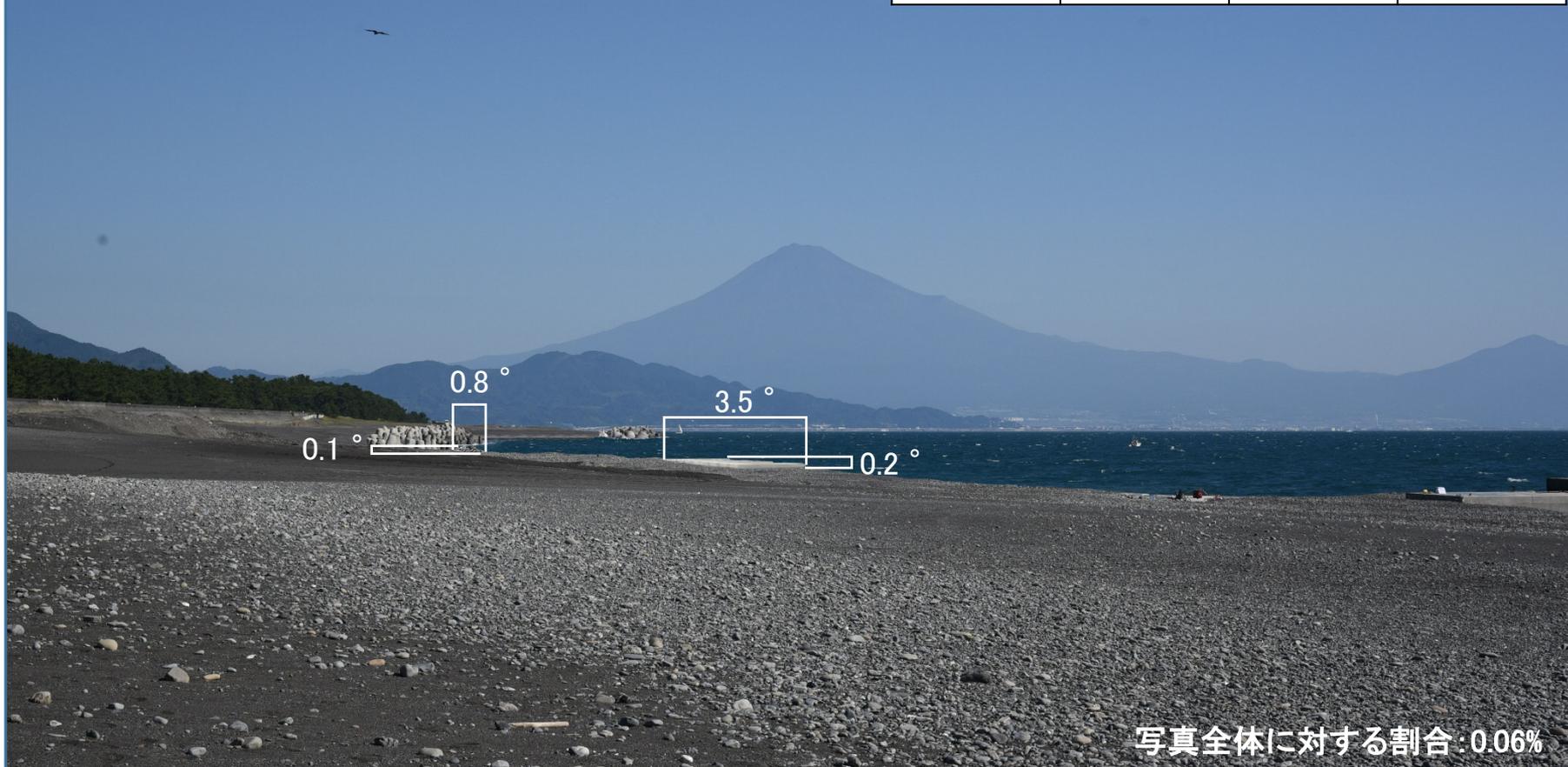
写真全体に対する割合:0.32%

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

## 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） | 0.05%   | 0.2°     | 3.5°     |
| 根固工     | 0.01%   | 0.1°     | 0.8°     |
| 計       | 0.06%   | 0.3°     | 4.3°     |



|    |     |      |      |
|----|-----|------|------|
| 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） | 0.04%   | 0.2°     | 2.8°     |
| 2号新堤（北） | 0.01%   | 0.1°     | 1.5°     |
| 計       | 0.05%   | 0.3°     | 5.3°     |



地点 羽衣G 焦点距離 50mm

羽衣G 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))  
 羽衣G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  | 0.05%   | 0.4°     | 2.6°     |
| 飛散ブロック | 0.04%   | 0.3°     | 3.1°     |
| 計      | 0.09%   | 0.7°     | 5.7°     |



写真全体に対する割合: 0.09%

羽衣G

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)）  
 羽衣G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） | 0.01%   | 0.1°     | 1.2°     |
| 根固工     | 0%      | 0.1°     | 0.8°     |
| 計       | 0.01%   | 0.2°     | 2.0°     |



写真全体に対する割合:0.01%

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

## 羽衣G 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)）  
羽衣G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） | 0.01%   | 0.1°     | 1.0°     |
| 2号新堤（北） | 0%      | 0.1°     | 0.6°     |
| 計       | 0.01%   | 0.2°     | 1.6°     |



# (3) ①配置案の景観評価 【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）】

○現況  
鎌B地点

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



○現況  
鎌B地点

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



○10年後  
鎌B地点

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



○10年後  
鎌B地点

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



※10年後の予測汀線は、地形変化予測シミュレーションより作成した。

# (3) ①配置案の景観評価 【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）】

○現況  
鎌B' 地点

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



○10年後  
鎌B' 地点

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



○現況  
鎌B' 地点

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



○10年後  
鎌B' 地点

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



※10年後の予測汀線は、地形変化予測シミュレーションより作成した。

# (3) ①配置案の景観評価 【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】

○現況  
羽衣G地点

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



○10年後  
羽衣G地点

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



写真全体に対する割合：0.01%

【ケース6：2号新堤（南）+2号新堤（北）】

○現況  
羽衣G地点

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



○10年後  
羽衣G地点

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



写真全体に対する割合：0.01%

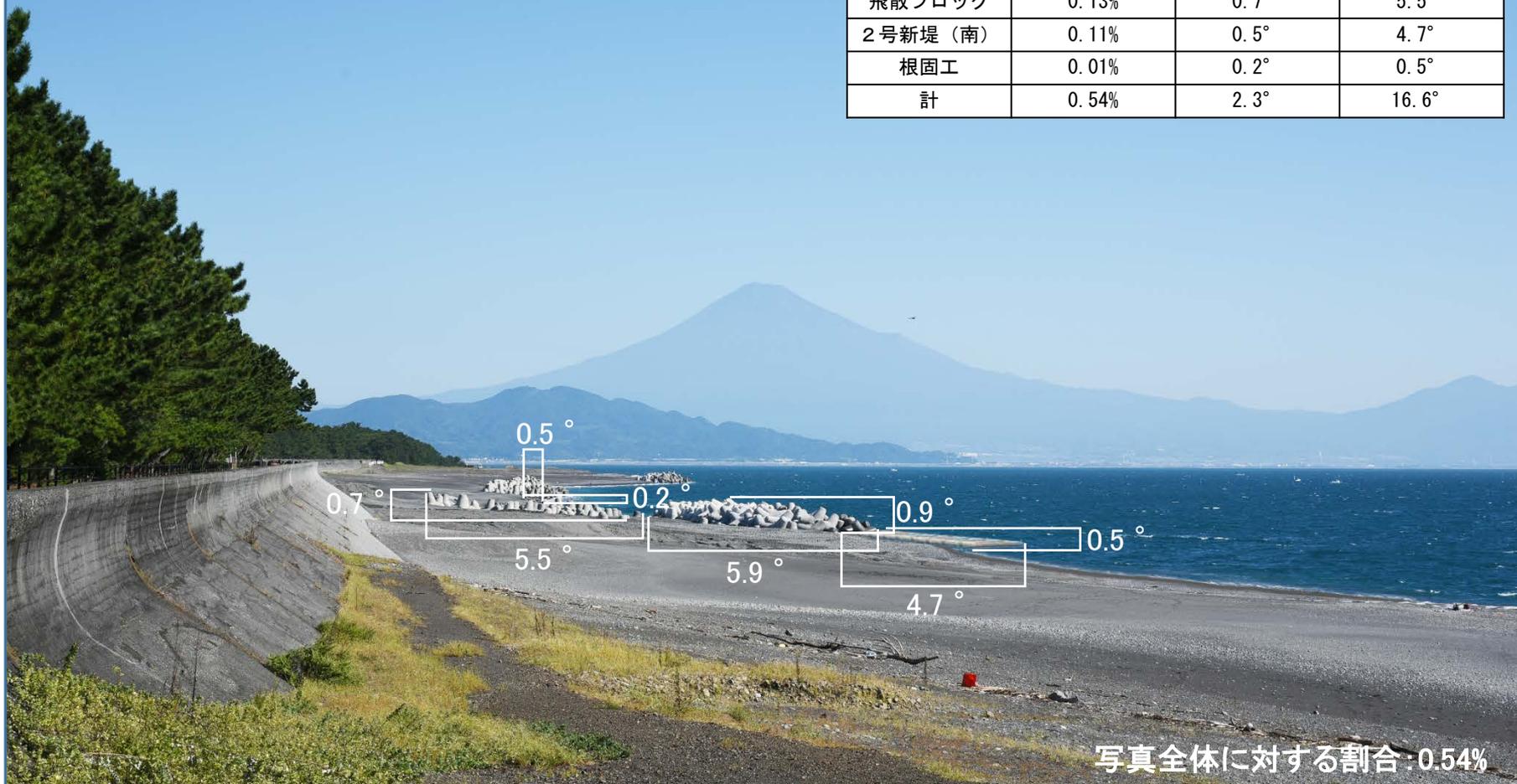
※10年後の予測汀線は、地形変化予測シミュレーションより作成した。

## 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%

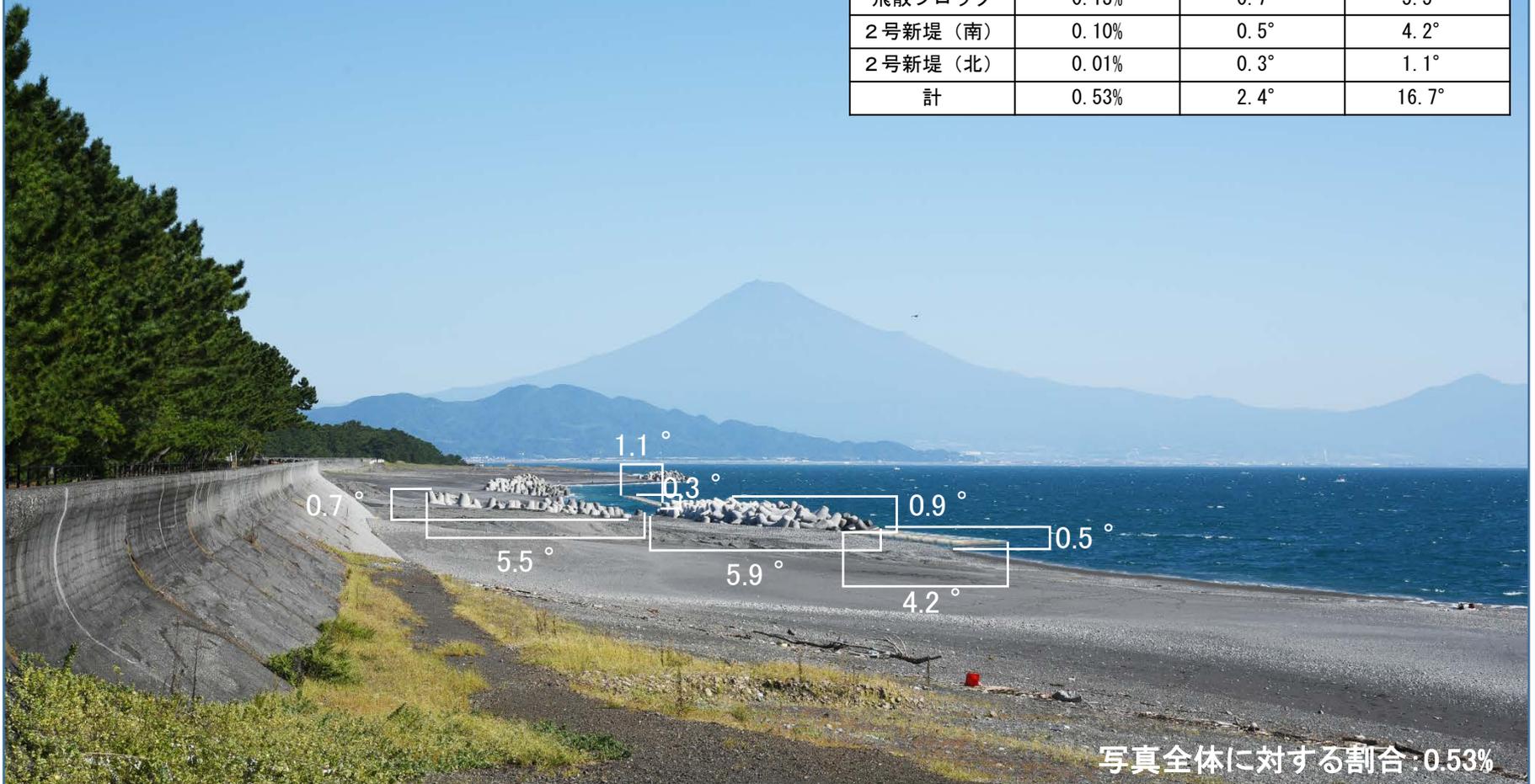
|    |    |      |      |
|----|----|------|------|
| 地点 | 鎌B | 焦点距離 | 50mm |
|----|----|------|------|

## 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) 前回会議後の再検討に関する経緯
- (2) 海浜変形予測シミュレーションによる防護評価
- (3) フォトモンタージュによる景観評価
- (4) 総合評価
- (5) 事業実施における課題と対応方針

## (4) 総合評価

### 【2号新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。

防護・景観・概算コストを比較し、**総合的に評価し「ケース6」を選定する。**

| 設置位置 |       | ケース5<br>2号新堤（南）＋根固工＋養浜区域拡大  | ケース6<br>2号新堤（南）＋2号新堤（北）＋養浜区域拡大  |
|------|-------|---|---|
| 評価   | 防護評価  | 海浜変形予測計算の結果より評価を実施<br><br>根固工の設置により必要浜幅は確保できるが、高波浪等の短期変動による根固工の沈下に伴う侵食が予測されるため、適切な施設機能の維持が必要である。 【△】  | 海浜変形予測計算の結果より評価を実施<br><br>2号新堤（北）の設置により施設背後の堆砂が促進され、必要浜幅以上の浜幅が確保できるとともに、将来的に目指す汀線の回復が見込まれる。 【○】   |
|      | 景観評価  | フォトモンタージュにより評価を実施<br><br>① <u>構造物が写真全体に占める割合</u> ：0.29%→0.12%<br>現状に比べて大幅に改善する。<br>② <u>垂直見込角</u> ：0.8°（鎌B）<br>目標値を全て満足する。<br>③ <u>水平見込角</u> ：5.4°（鎌B）<br>目標値を全て満足する。 【○】 | フォトモンタージュにより評価を実施<br><br>① <u>構造物が写真全体に占める割合</u> ：0.29%→0.12%<br>現状に比べて大幅に改善する。<br>② <u>垂直見込角</u> ：0.9°（鎌B）<br>目標値を全て満足する。<br>③ <u>水平見込角</u> ：5.8°（鎌B）<br>目標値を全て満足する。 【○】 |
|      | 概算コスト | 10年間の総額：50.6億円（1.00）<br><br>2号新堤（南）＋根固工：20.8億円<br>2号消波堤撤去：5.5億円<br>養浜（7万m <sup>3</sup> /年×10年間）：24.3億円 【○】  | 10年間の総額：69.2億円（1.37）<br><br>2号新堤（南）＋2号新堤（北）：33.1億円<br>2号消波堤撤去：5.5億円<br>養浜（8万m <sup>3</sup> /年×10年間）：30.6億円 【△】  |
|      | 総合評価  | 景観評価は同程度で、概算コストはケース6より小さいものの、必要浜幅80mを確保するため、高波浪等による根固工の沈下等に対する機能維持が必要である。 【△】   | 景観評価は同程度で、概算コストはケース5より大きいものの、2号新堤（北）の設置により必要浜幅80mが確保できるとともに、将来的に目指す汀線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) 前回会議後の再検討に関する経緯
- (2) 海浜変形予測シミュレーションによる防護評価
- (3) フォトモンタージュによる景観評価
- (4) 総合評価
- (5) 事業実施における課題と対応方針

## (5) 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実施し、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

- 養浜量が5万 $\text{m}^3$ /年から8万 $\text{m}^3$ /年に増えるため、養浜材の確保が課題である。
- 消波堤区間には、三保飛行場からサンドリサイクルとして5万 $\text{m}^3$ /年を実施しているが、今後、3か所に合計8万 $\text{m}^3$ /年を投入する必要があるため、サンドリサイクルだけでは必要量を確保することが困難であり、持続可能な確保策を検討する必要がある。

#### ② 2号消波堤のブロック撤去

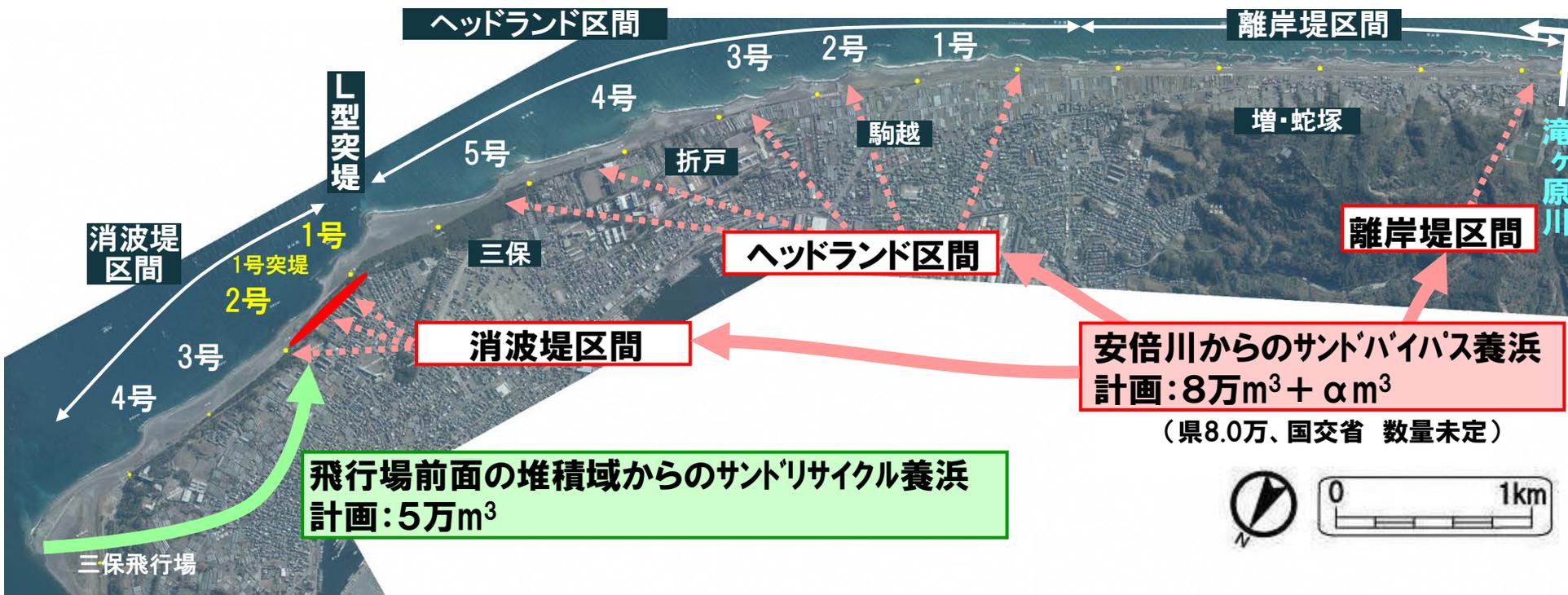
- ブロック撤去の影響が大きいため、2号消波堤のブロック撤去にあたって、撤去の手順や撤去レベルを事前に検討しておく必要がある。

#### ③ 景観に配慮した養浜盛土

- 波浪等による流出が前提である養浜であるが、盛土量は膨大であるため、盛土形状にも景観的な配慮が必要である。
- 8万 $\text{m}^3$ /年の養浜を3か所に分散して実施する予定であるため、富士山を望む景観として養浜盛土が新たな景観障害になり得るため、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。

# (5) ①養浜材確保の持続可能性 —養浜実施状況—

- 現在、安倍川からサンドバイパス 8 万 m<sup>3</sup>/年、三保飛行場付近からのサンドリサイクル 5 万 m<sup>3</sup>/年の計 13 万 m<sup>3</sup>/年の養浜を実施している。
- 国が「防災・減災、国土強靱化のための 5 年加速化対策事業」等により実施する安倍川の河道掘削工事等で発生する土砂をサンドバイパスの養浜材として活用できるように調整する。

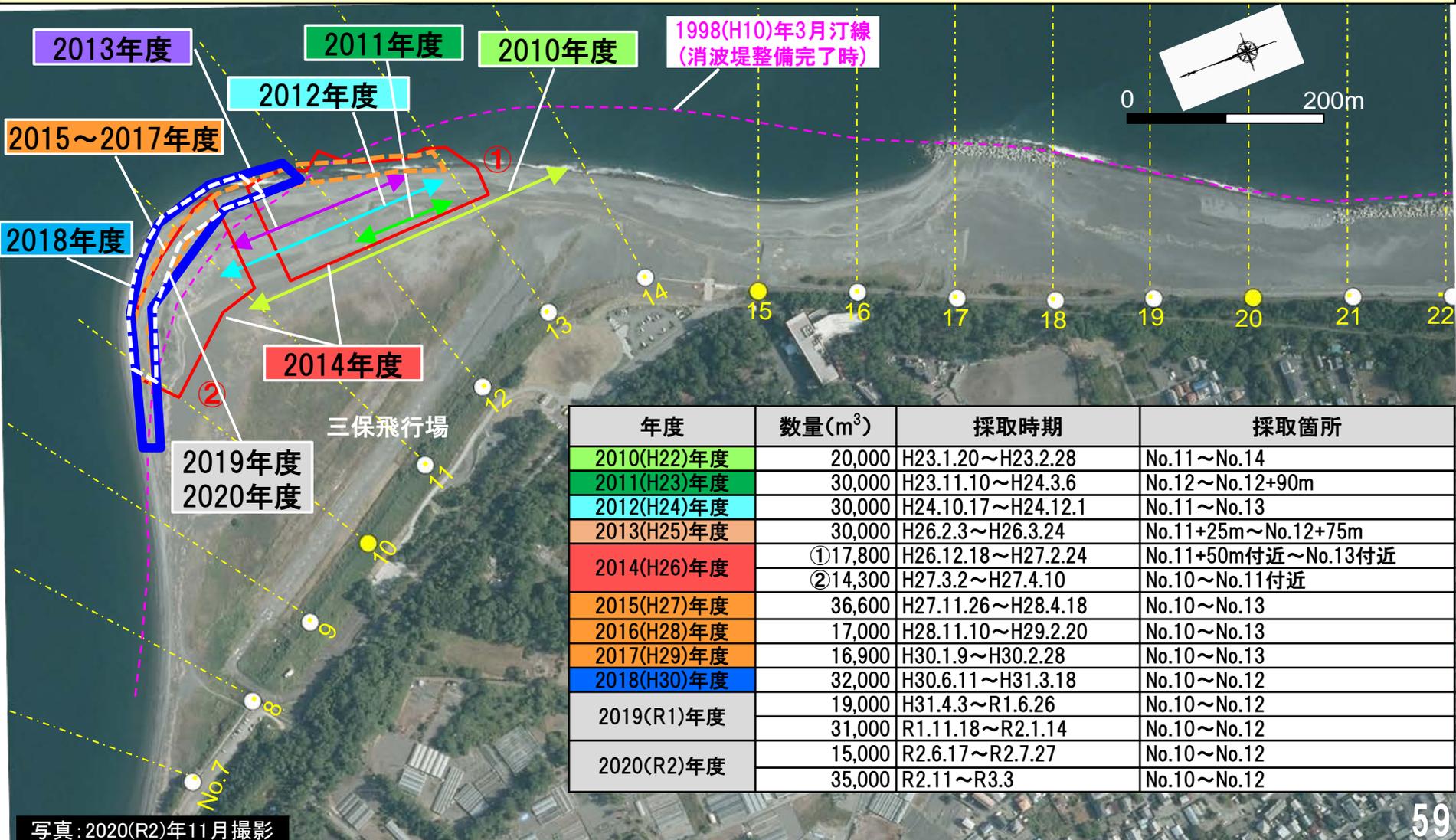


区間別養浜計画

|      | 消波堤区間<br>(三保)                  | ヘッドランド区間<br>(駒越・折戸・三保)                           | 離岸堤区間<br>(増・蛇塚) |
|------|--------------------------------|--|-----------------|
| 養浜計画 | ■サンドリサイクル養浜 5 万 m <sup>3</sup> | ■サンドバイパス養浜 8 万 m <sup>3</sup> + α m <sup>3</sup> |                 |

# (5) 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。
- 侵食域に入っている測線No. 13での採取をやめ、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。



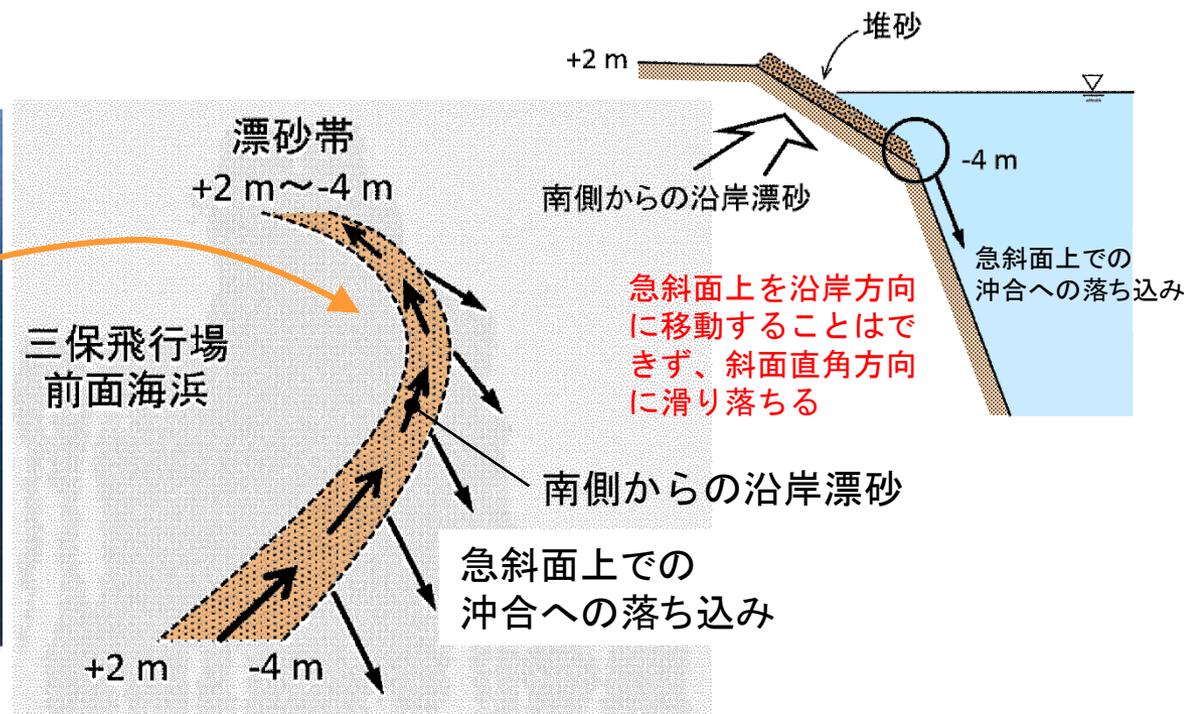
### 三保飛行場前面の地形変化特性と土砂採取の課題

- 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



◆目的

最新の実測データの追加解析及び現地の底質状況の調査を行い、静岡・清水海岸の地形変化、**サンドボディの移動実態を明らかにするとともに、これまで実施してきたサンドボディ促進策について検証し、今後の対応の方向性を検討する。**

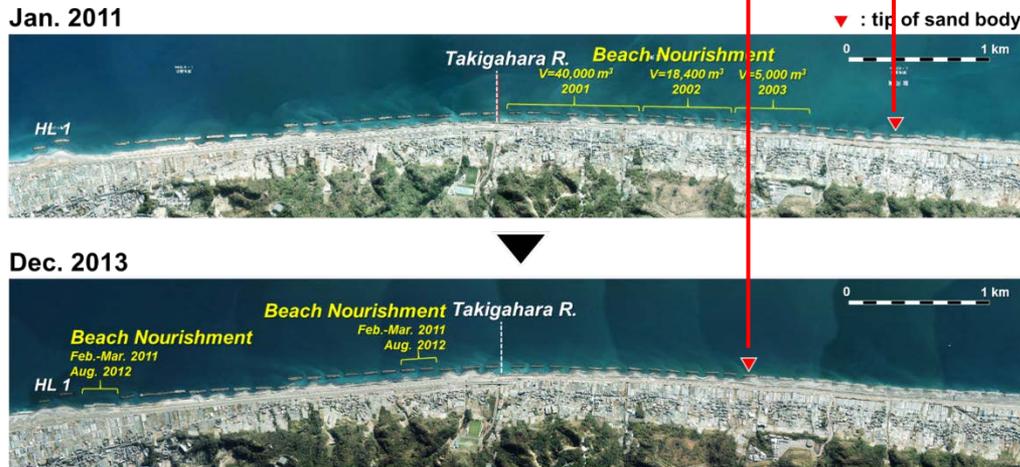
◆解析方法

**空中写真**を用いて、**離岸堤背後の堆積状況**の経時変化を調べた。

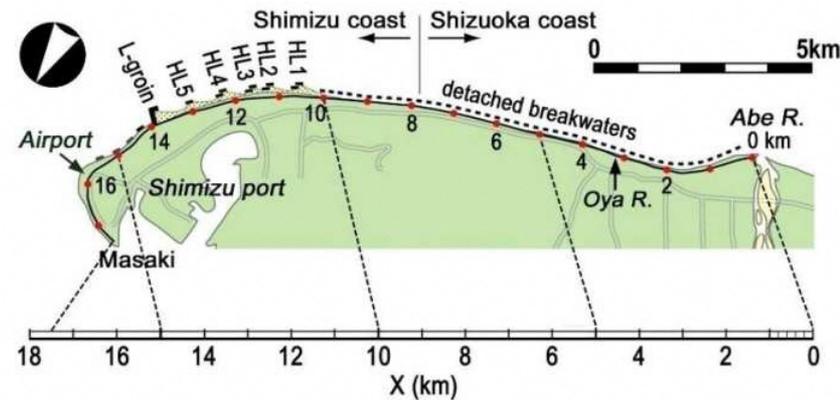
**深淺測量データ**から水深変化量を算出し、**堆積量、侵食量の平面分布**を表示して地形変化と**サンドボディ先端部の底質**の状況を調べた。

上記の地形変化実態を再現できるモデルを構築し、将来予測計算を実施する。**サンドボディが今後どのように清水海岸の保全に寄与するか調べるとともに、より効果的な侵食対策を検討する。**

サンドボディの移動



静岡・清水海岸の離岸堤背後の堆砂状況

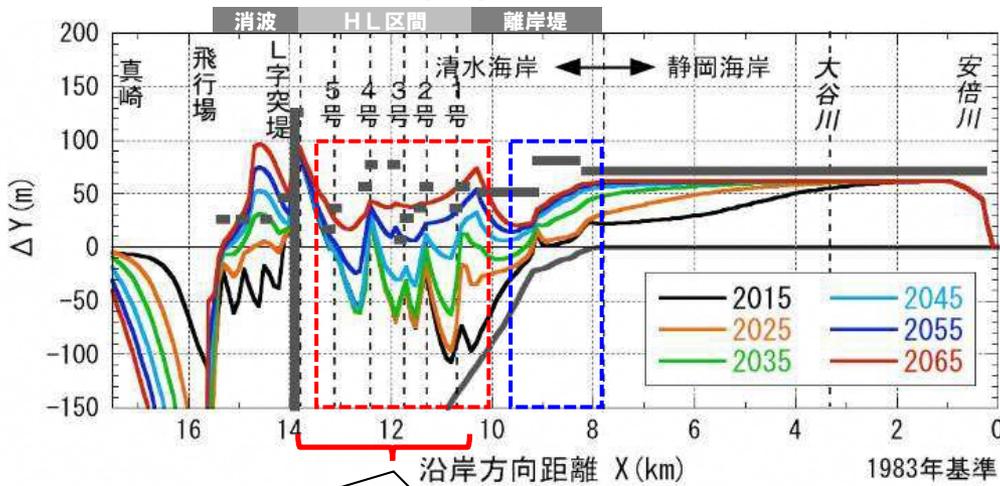


静岡・清水海岸の位置図と展開座標系

(5) 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】

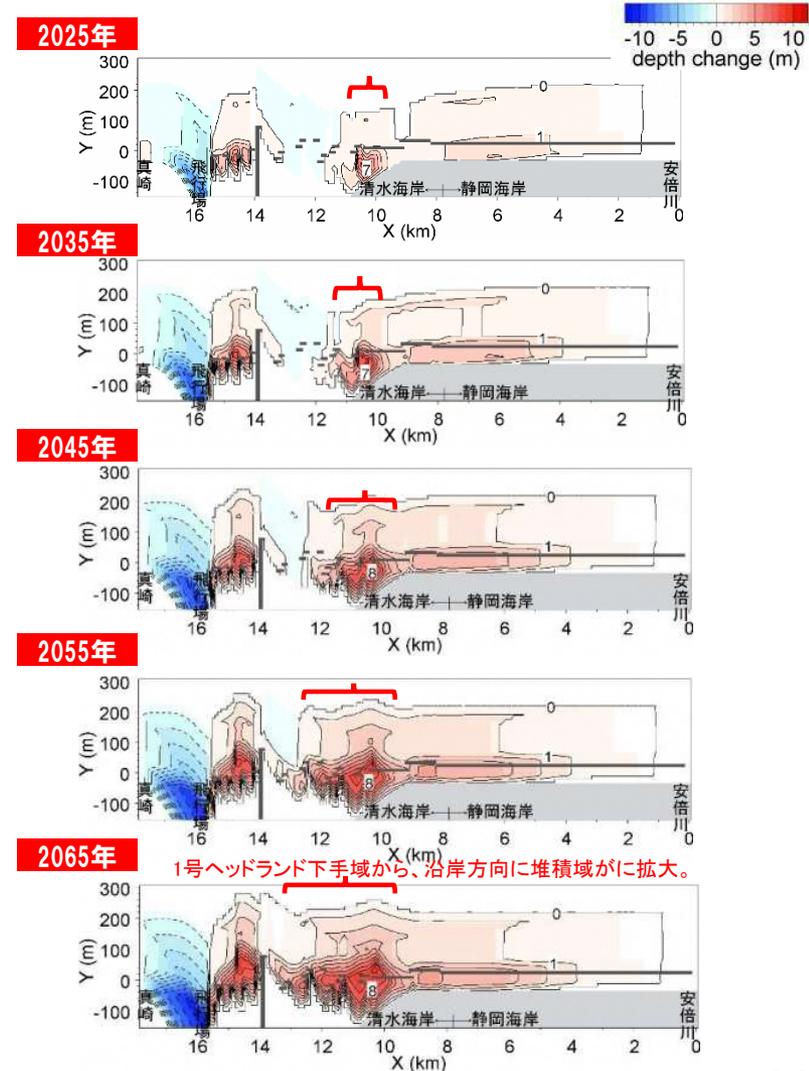
- 離岸堤区間の堆積は進行、2025年までにヘッドランド区間の汀線が前進し始める（左図）。
- 離岸堤区間の汀線前進量は少ないものの、ヘッドランド区間の汀線前進量は大きい。（40～50年後には、ほぼ全域で1983年当時の汀線位置に回復する。）

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



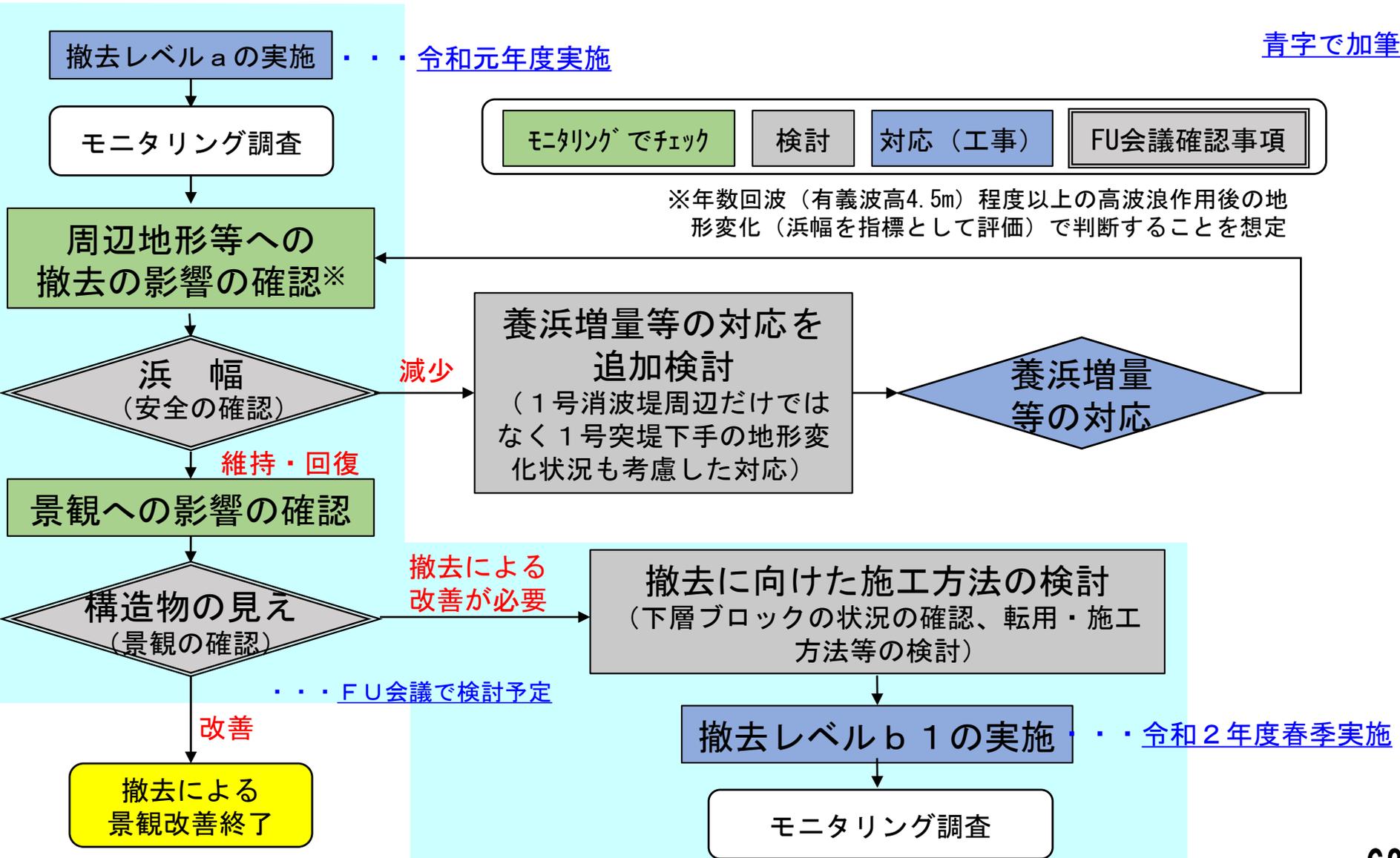
2015年を基準とした水深変化量

# (5) ②2号消波堤のブロック撤去 —撤去手順の検討—【第4回FU資料】

2号消波堤のブロック撤去は、1号消波堤のブロック撤去の手順を踏まえて検討を行う。

青字で加筆

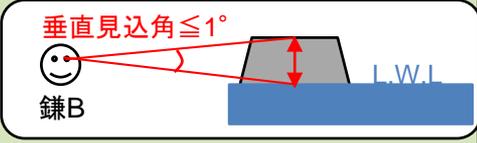
【1号突堤検討時の1号消波堤のブロック撤去（撤去レベルa→b1実施）の進め方】



# (5) 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)

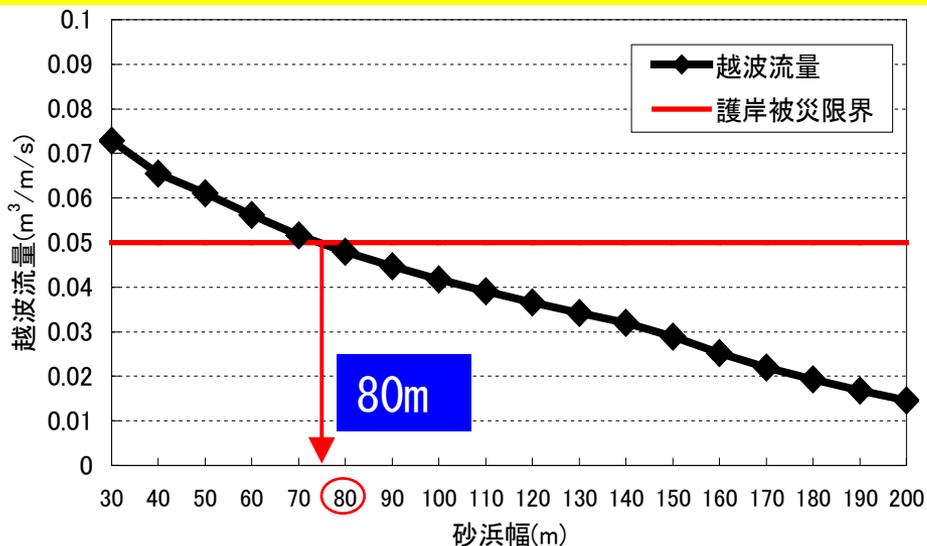
| 撤去レベル   |  | 撤去目標高さ                                 | 撤去レベルの考え方   | 施工(撤去工)イメージ                 | 撤去により想定される景観改善効果   |
|---|--|--|---|-----------------------------|--|
| a   | 比較的簡単に撤去可能なブロックを撤去   | T. P. +3.7m程度                          | 水平線を横切るブロックを撤去する。   | ・陸上施工が可能                    | 景観への影響軽減にはなるが、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<br>・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<br><b>【暫定目標】</b> | T. P. +●m<br><br>1号消波堤撤去時は 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。<br> |                             | 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。<br> |
| <b>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。</b> |  |  |   |                             |  |
| b2  | 平均潮位 (M. W. L. T. P. +0.19m) 程度の高さまで撤去<br><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。<br>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<br>・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。  |

①必要浜幅

消波堤区間の必要砂浜幅は80m

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

消波堤区間における越波許容値0.05m<sup>3</sup>/m/s



消波堤区間の砂浜幅と越波流量の関係  
平成25年の台風26号時には、無堤区間で遡上波が松林に迫っており、現在の浜幅（80m）以上を維持する必要がある。

H25台風26号時の波浪状況

【波高ピーク時】 $H_{1/3}=9.28\text{m}$ ,  $T_{1/3}=16.7\text{s}$   
(久能観測所波浪データ)



1号～2号消波堤間における越波状況



L型突堤～1号消波堤の無堤区間における波の遡上

# (5) ② 2号消波堤のブロック撤去 —撤去の進め方—

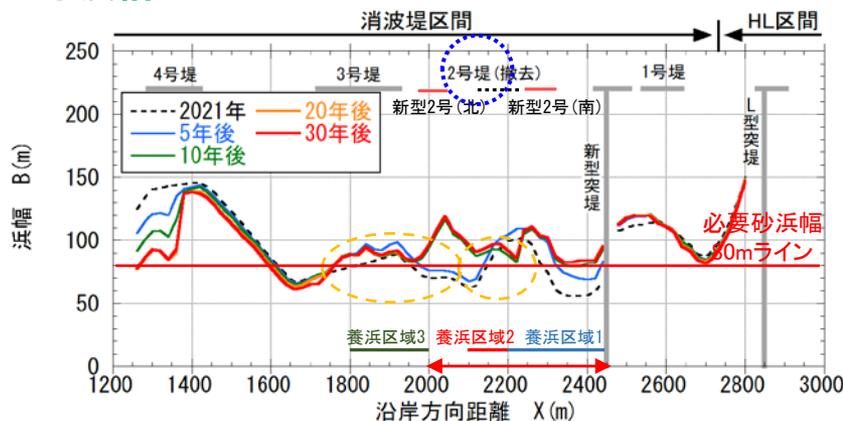
- 2号新堤（南）と2号新堤（北）設置は、現時点で令和4～8年度で実施予定であり、2号消波堤のブロック撤去は、2号新堤の設置後に行う予定である。
- ブロック撤去着手の判断基準は、2号消波堤付近で必要浜幅80mを満足していること。

## 【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   |         |

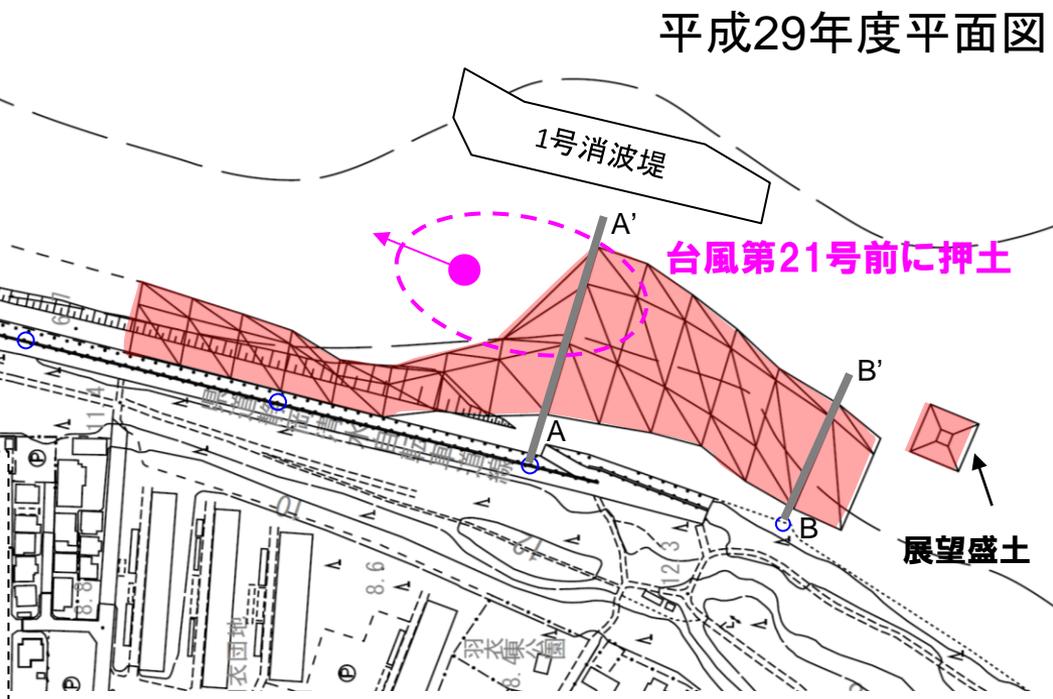
- 1号突堤を設置した際に、養浜盛土形状の検討に当たり、養浜の役割等の基本的な事項や留意すべき事項等を確認し、検討を進める上での「基本原則」として設定した。
- ただし、本原則は新しい知見や状況の変化等に柔軟に対応し、適宜見直すこととする。

## ◆ 基本原則 ◆

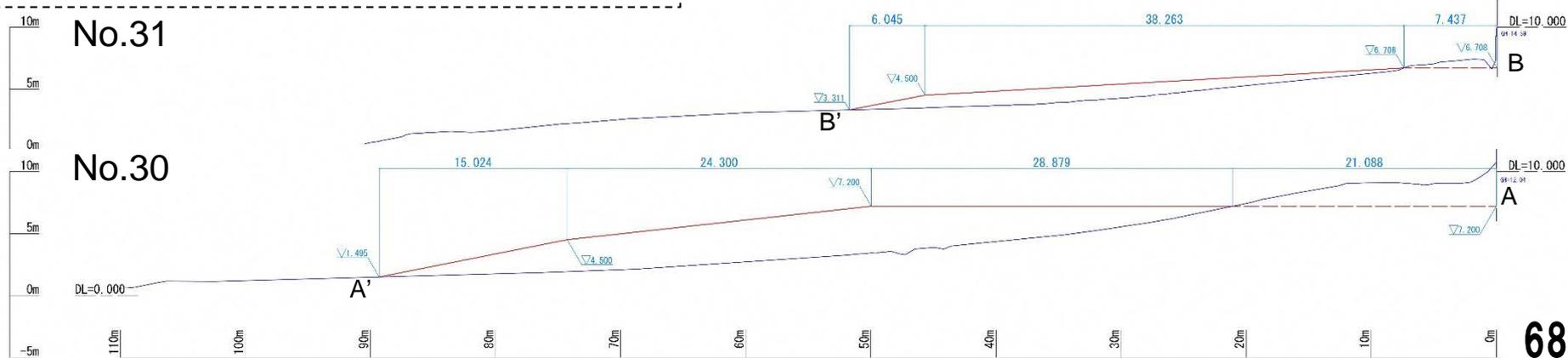
- 1 盛土土砂は波により自然に流出させ、養浜に供すること 養浜本来の役割
- 2 養浜盛土の法尻の位置は中規模の波浪※を対象に設定すること  
(法先の形状は波の営力に委ねる) ※動的養浜としては、低気圧通過時等による波高2m程度以上の中規模の波浪で流出することが望ましいため
- 3 護岸など人工構造物を隠す盛土は残るようにすること
- 4 施工時期に配慮すること (高波浪の来襲時期等) 前提となる条件
- 5 重機の施工性に配慮すること
- 6 養浜盛土が波により削られ海岸に供給される自然の営為を見せ、養浜の啓発に活用すること 景観づくりの目標
- 7 養浜盛土を活用し、新たな視点場 (眺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

| 年度  | 養浜                       | 養浜量 (万m <sup>3</sup> )<br>↓ 1号L型突堤 (No. 29を境界として数量算定) |                          |              |
|-----|--------------------------|---|--------------------------|--------------|
|     |                          | 下手側<br>(堤防前面<br>養浜盛土)                                 | 上手側<br>(景観に配慮し<br>た養浜盛土) | 計            |
| H27 | 養浜量<br>(H28.9時点<br>の残存量) | 1.5<br>(0.7)  | 2.2<br>(1.9)             | 3.7<br>(2.6) |
| H28 | 養浜量                      | 1.4   | 0.3                      | 1.7          |
| H29 | 養浜量<br>(予定)              | 1.7   |                          | 1.7          |



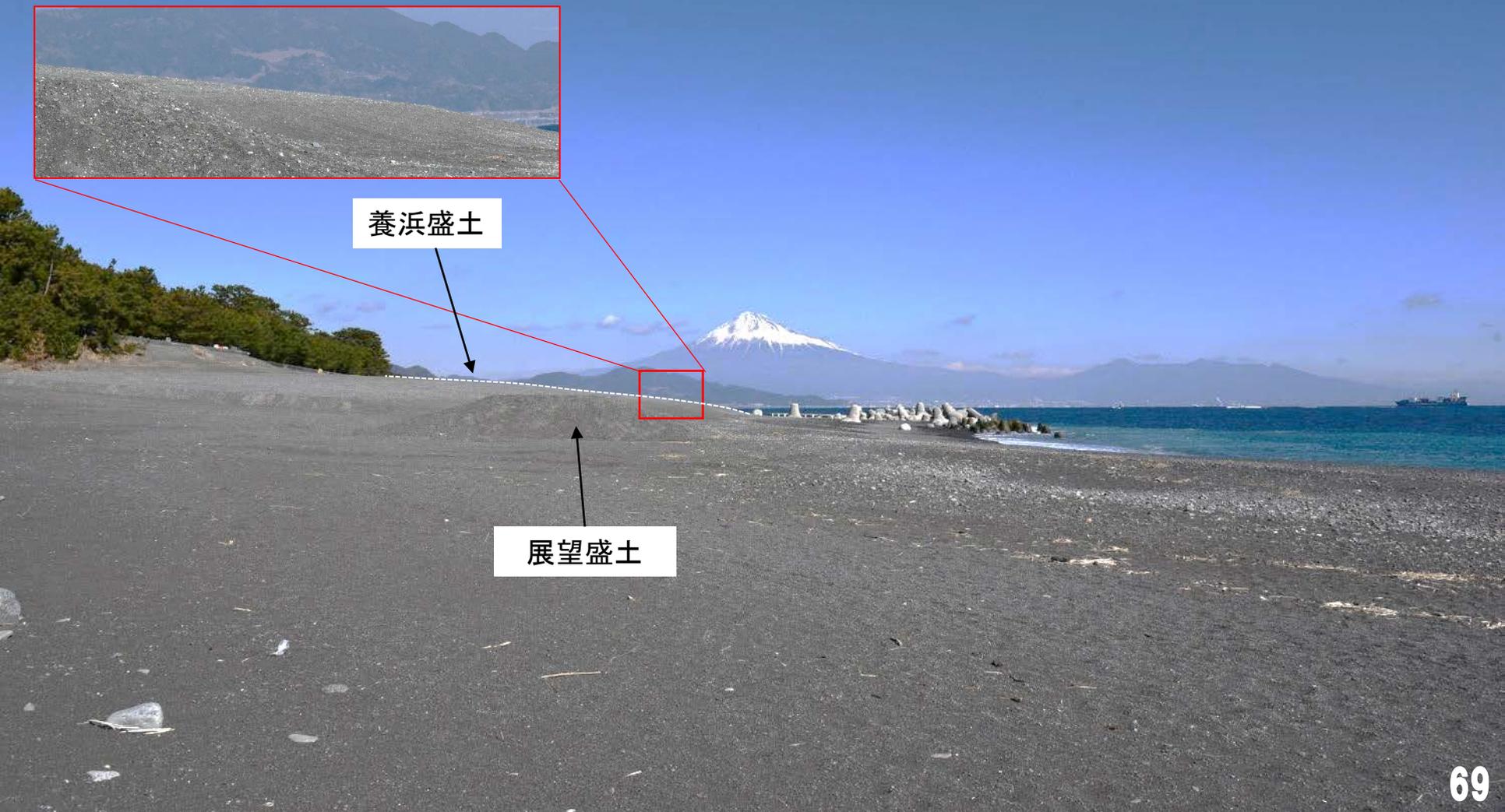
- ### 養浜盛土形状改善にあたり考えられる検討事項 (例)
- 法肩、法尻に旗を設置し、凸形状に見える要因の把握
  - 3DCAD等による景観シミュレーション
  - 1号L型突堤の整備や2号消波堤の復旧による、汀線形状の変化を考慮した養浜形状の検討



• 平成29年度の養浜材投入後、背後の消波堤は視認されなくなった。

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

展望盛土

## (5) 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

- 「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で発生する土砂を活用するとともにサンドバイパスの配分を検討する。
- 持続可能な計画とするため、現在行っている三保飛行場前面の堆積域からのサンドリサイクルを確実に行うことができるように、施工方法や採取範囲を試験施工により検討する。
- 長期的には安倍川からの土砂が到達することが予測され、サンドボディが到達し、L型突堤を通過する土砂量の増加が想定されるため、引き続き、モニタリングを実施し、必要な養浜を実施する。

#### ② 2号消波堤のブロック撤去

- 1号消波ブロックの撤去レベルの考え方を参考に、段階的な撤去計画を立案し、モニタリングを行いながら撤去を実施する。

#### 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」に基づき、2号新堤周辺で実施する盛土形状について検討する。
- 1号突堤建設時と同じように試験的に施工を実施し、現場で状況確認しながら検討する。

## 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m<sup>3</sup>、サンドリサイクル養浜5.0万m<sup>3</sup>を実施した。  
(令和元年度は、サンドバイパス養浜15.6万m<sup>3</sup>、サンドリサイクル養浜5.0万m<sup>3</sup>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

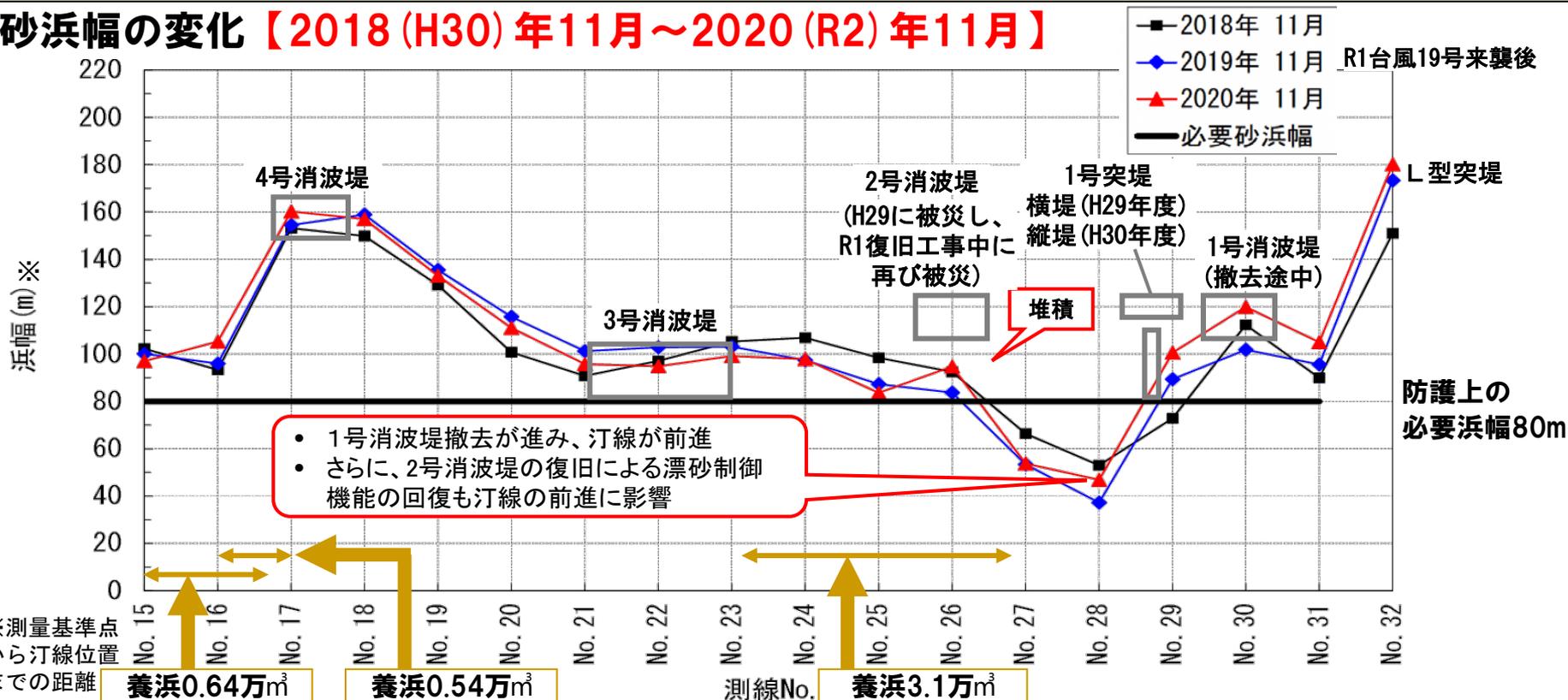
|    | 消波堤区間 (三保)   | ヘッドランド区間 (駒越・折戸・三保)  | 離岸堤区間 (増・蛇塚)   |
|----|--|--|--|
| 養浜 | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ サンドリサイクル養浜5.0万m<sup>3</sup></li> <li>■ サンドバイパス養浜3.8万m<sup>3</sup></li> </ul>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ サンドバイパス養浜9.6万m<sup>3</sup></li> <li>■ サンドバイパス養浜4.6万m<sup>3</sup></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ サンドバイパス養浜6.6万m<sup>3</sup></li> </ul> |
| 施設 | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1号突堤下手の堤防前面の根固工 (R3実施)</li> <li>■ 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</li> <li>■ 2号消波堤の災害復旧工事</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 転用ブロックによる消波工の嵩上げ</li> <li>■ 根固工の沖出し設置 (3号下手)</li> </ul>                     | -  |

■: 県実施事業 ◆: 国土交通省実施事業

# 1. 事業実施内容 – 砂浜幅の変化（消波堤区間：令和2年11月時点） –

- 1号突堤上手で汀線が前進した。
- 2号消波堤の復旧により、No. 26の汀線がやや前進した。
- 3号～4号消波堤間でやや侵食、4号消波堤下手の汀線はやや前進した。

## 砂浜幅の変化【2018 (H30) 年11月～2020 (R2) 年11月】



※測量基準点から汀線位置までの距離

養浜0.64万<sup>m</sup><sub>3</sub> (R2.3-R2.4)

養浜0.54万<sup>m</sup><sub>3</sub> (R1.11-R1.12)

養浜3.1万<sup>m</sup><sub>3</sub> (R1.11-R2.1)

写真：2020(R2)年11月撮影



# 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



養浜量は令和3年度の計画量

## 令和3年度の事業一覧

|    | 消波堤区間<br>(三保)   | ヘッドランド区間<br>(駒越・折戸・三保)   | 離岸堤区間<br>(増・蛇塚)   |
|----|---|--|---|
| 養浜 | <ul style="list-style-type: none"> <li>■サンドリサイクル養浜5.0万m<sup>3</sup> (実施中)</li> <li>■サンドバイパス養浜2.75万m<sup>3</sup> (実施中)</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■サンドバイパス養浜2.75万m<sup>3</sup> (実施中)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>◆サンドバイパス養浜10万m<sup>3</sup> (計画)</li> </ul> |
| 施設 | <ul style="list-style-type: none"> <li>■1号突堤下手根固工 (40tブロック) (完了)</li> <li>■NO.28付近堤防背後の地盤嵩上げ (大型土のう→土堤) (実施中)</li> <li>■2号突堤の検討 (実施中)</li> <li>■飛散ブロック撤去 (実施中)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■飛散ブロック撤去 (実施中)</li> </ul>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>■飛散ブロック撤去 (実施中)</li> </ul>                 |

■: 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

- 本日のワーキング部会と次回のフォローアップ会議を経て、2号新堤整備に取り組んでいく。

|           | 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）  |               |      |               |      |      |
|           |          |                    | パトロール（突堤の変状・劣化） |               |      |               |      |      |
| 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 |      |      |