三保松原景観改善技術フォローアップ会議

第６回技術検討ワーキング部会

令和５年５月29日

静 岡 県

議事内容

Ⅰ．検討事項

１．２号新堤（南）の函体天端形状

Ⅱ．報告事項

１．２号新堤整備における課題への対応

２．今後の事業実施予定

Ⅰ．検討事項

１．２号新堤（南）の函体天端形状

（１）防護と景観の両立に係る事業実施スケジュール

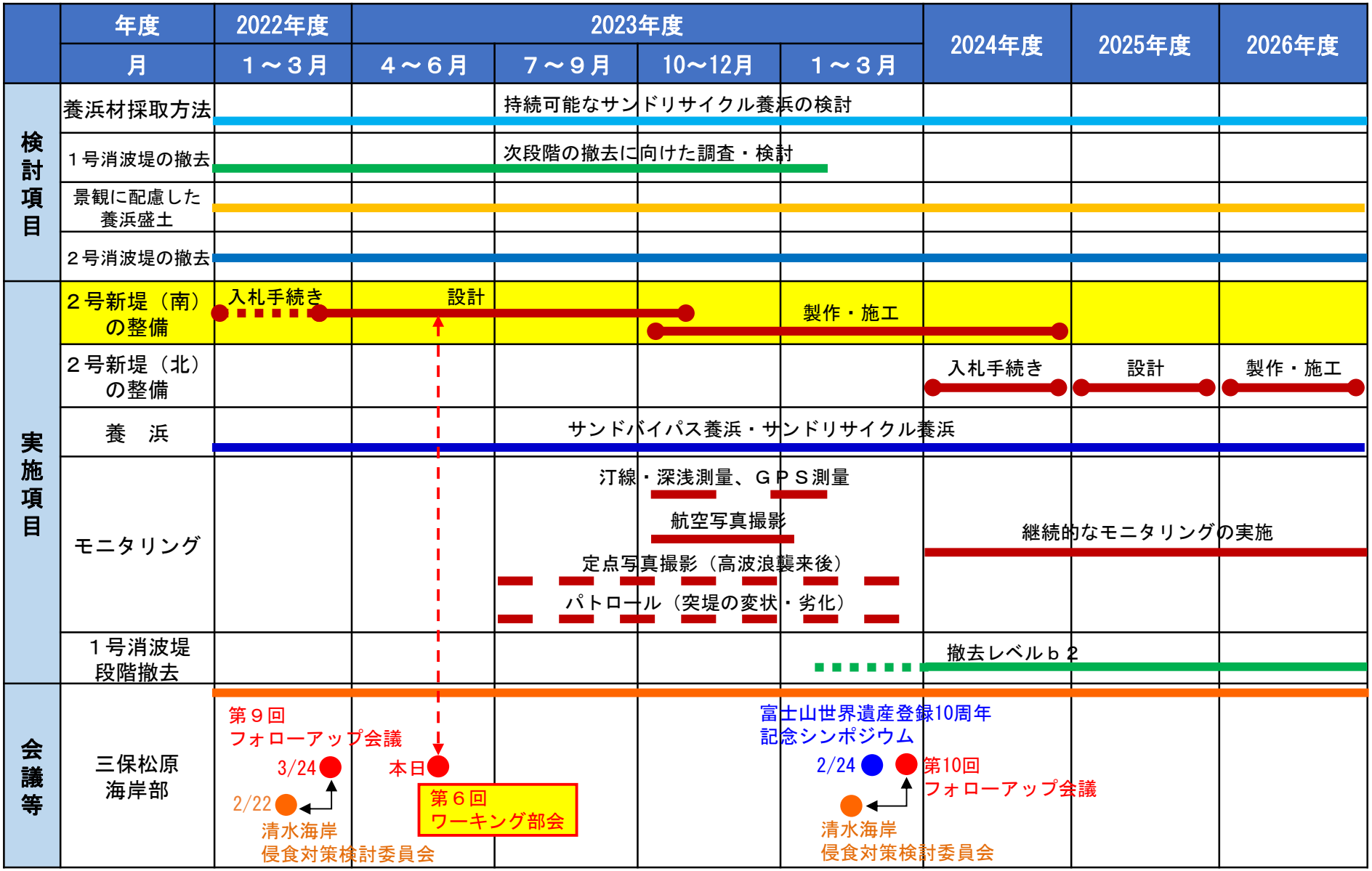
（２）第７回フォローアップ会議で決定した２号新堤の設置位置と構造

（３）２号新堤（南）の整備に係る検討

（４）２号新堤（南）の函体天端形状

（１）防護と景観の両立に係る事業実施スケジュール　ー全体ー

- 2023年度は２号新堤（南）の詳細設計及び工場製作に着手する。

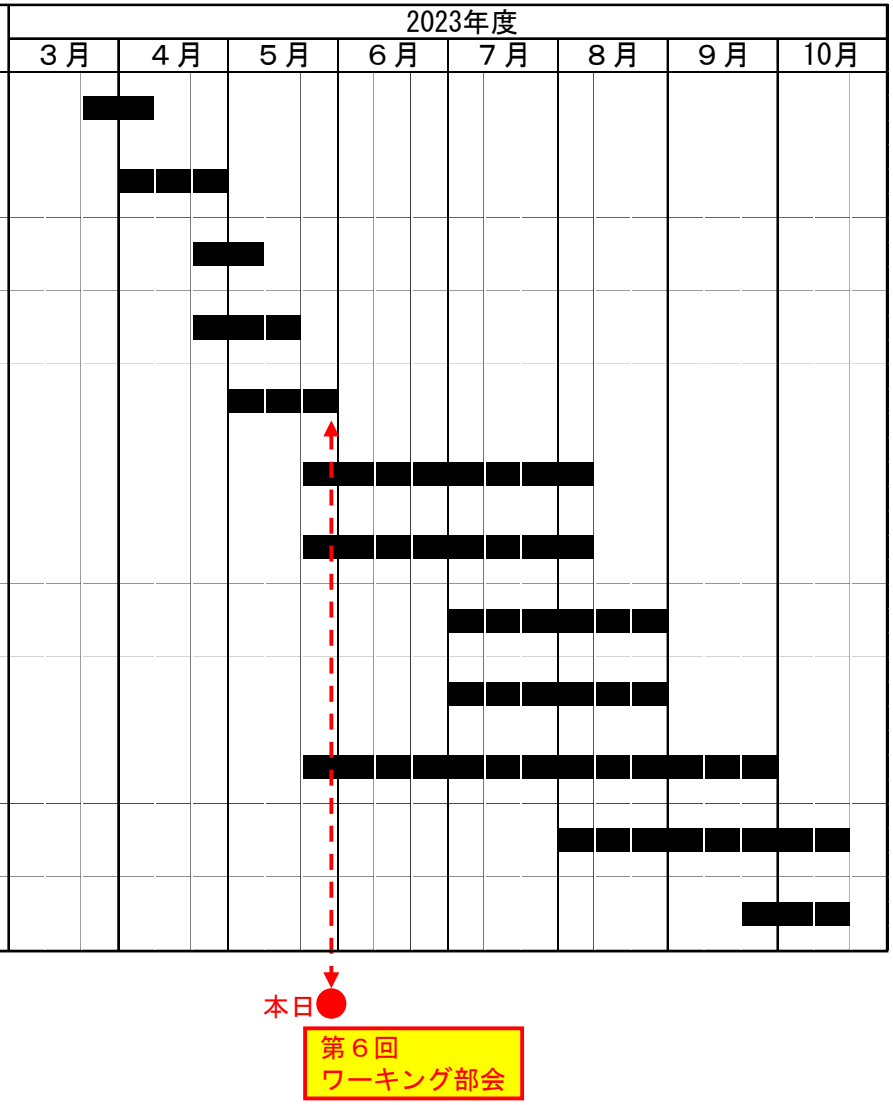


※2023年５月時点の工程案であり、現場条件等により変更の可能性がある。

（１）防護と景観の両立に係る事業実施スケジュール－２号新堤（南）の詳細設計－

- ２号新堤（南）の詳細設計は10月末までに完了する予定だが、現時点で函体天端形状が決定していない。
- 現在は、上部構造が多少変わっても影響がない杭基礎の設計を進めているが、以後設計を進めるにあたり速やかに函体天端形状を決定する必要がある。
- 本日は景観に配慮した函体天端形状の案に対して御意見をいただき、設計へ反映させていく。

工　種	種　別	数量
現地調査	現地踏査	１式
	設計条件の整理	１式
設計検討	離岸堤形状及び配置の設計	１式
	設計外力の算定	１式
	杭基礎の設計	１式
	RC部材の設計	１式
	接合部の設計	１式
	細部の設計	１式
	仮設の検討	１式
	設計図面	１式
成果品作成	数量計算	１式
	施工計画	１式



Ⅰ．検討事項

１．２号新堤（南）の函体天端形状

（１）防護と景観の両立に係る事業実施スケジュール

（２）第７回フォローアップ会議で決定した２号新堤の設置位置と構造

（３）２号新堤（南）の整備に係る検討

（４）２号新堤（南）の函体天端形状

（２）第７回フォローアップ会議で決定した２号新堤の設置位置と構造

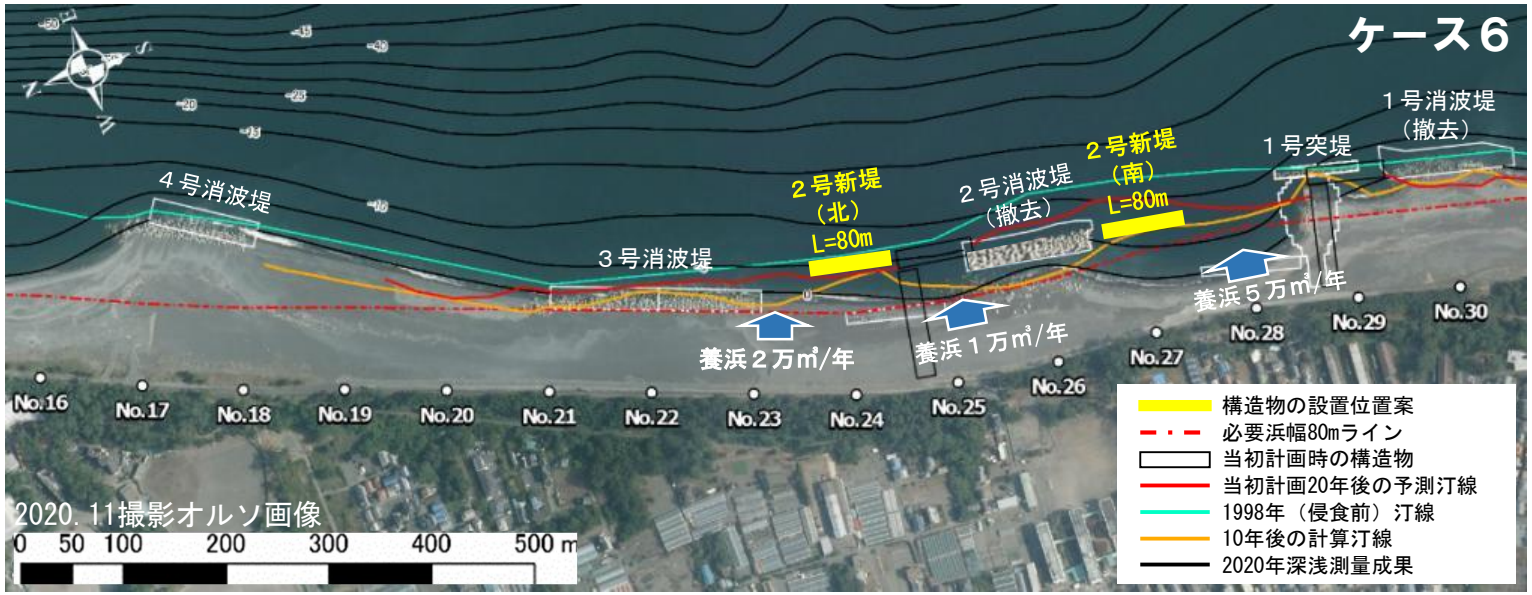
第７回フォローアップ会議（2021年11月９日開催）資料より抜粋

【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㎥/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（南）の函体天端形状

（１）防護と景観の両立に係る事業実施スケジュール

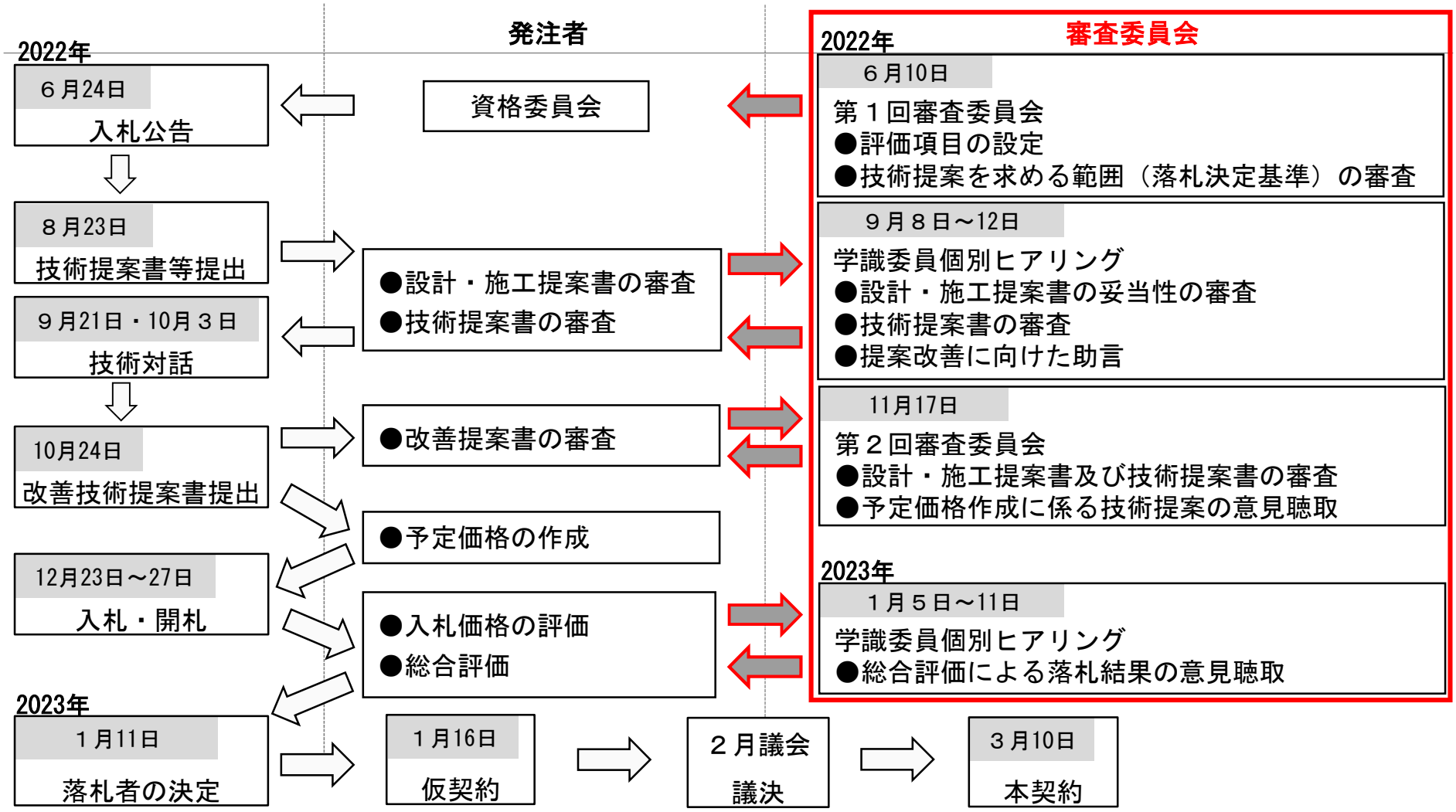
（２）第７回フォローアップ会議で決定した２号新堤の設置位置と構造

（３）２号新堤（南）の整備に係る検討

（４）２号新堤（南）の函体天端形状

（３）２号新堤（南）の整備に係る検討　－2022年度入札手続きの流れ－

- 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（総合評価型）で入札を実施した。



（３）２号新堤（南）の整備に係る検討　－審査委員会の概要－

- 「評価方法の設定」や「技術提案の評価」等の落札者決定基準を審査するため、審査委員会を設置し、技術提案内容等について審査した。

■審査の内容

（1）評価方法の設定
　①基本性能、設計条件及び施工条件等、②評価項目等
（2）技術提案の評価
　③新堤の設計･施工方法の提案の妥当性の評価
　④各評価項目の技術提案の評価
（3）予定価格の妥当性
　⑤技術提案の技術評価点と見積価格に基づき設定した予定価格の妥当性

■審査の経過

日程	内容
2022年６月10日	第１回審査委員会
９月８日～12日	学識委員個別ヒアリング
11月17日	第２回審査委員会
2023年１月５日～11日	学識委員個別ヒアリング

■委員名簿

（学識経験者については五十音順）

役　職　等	氏　名	区　分
日本大学理工学部教授	岡田　智秀	学識経験者
国土交通省国土技術政策総合研究所海岸研究室長	加藤　史訓	学識経験者
高知工科大学システム工学群教授	佐藤　愼司	学識経験者
国土交通省中部地方整備局静岡河川事務所長	立松　明憲	学識経験者
豊橋技術科学大学建築・都市システム学系教授	三浦　均也	学識経験者
交通基盤部政策管理局建設政策課長	北堀　健二	県
交通基盤部建設経済局建設業課長	藤塚　ひとみ	県
交通基盤部建設経済局技術調査課長	戸栗　一泰	県
交通基盤部建設経済局建設技術監理センター技監	井倉　基	県

（３）２号新堤（南）の整備に係る検討　－提案書の審査項目－

- 技術的な評価として、「性能の優位性」や「構造の成立性」等の審査を行い、要件を満たしていることを確認した。
- そのうち、「離岸堤の景観に関する優位性を示す提案・工夫」について課題となっており、三保松原景観改善技術フォローアップ会議（本日のワーキング部会）で検討することとなった。

■ 設計・施工提案書の審査

項　目	
技術提案書	概要、特徴、写真・図表等、適用条件
性能の優位性	消波性能の成立根拠
	反射率
	透過率
適用性	品質
	出来形
	現場条件
	施工中の安全性
	コスト縮減
	環境
	景観

項　目		
構造の成立性	構造概要	構造形式
		基本構造図
	設計手法	構造計算手法
		準拠図書
	耐久性	
	耐震性	
	耐波浪性	
	防食方法	
	洗堀に対する対策	
	堆砂時の施設の安定性	

項　目	
維持管理	維持管理手法
施工計画	施工計画
	工程
施工実績等	施工実績
	波浪性能を検証した水利模型実験に関する条件
	特許取得等（消波性能を有する施設等）

■ 技術提案書の審査

課　題
有脚式離岸堤の構造上の安全性及び長寿命化に関する優位性を示す提案・工夫
離岸堤の景観に関する優位性を示す提案・工夫
海岸等利用者の安全性に関する優位性を示す提案・工夫

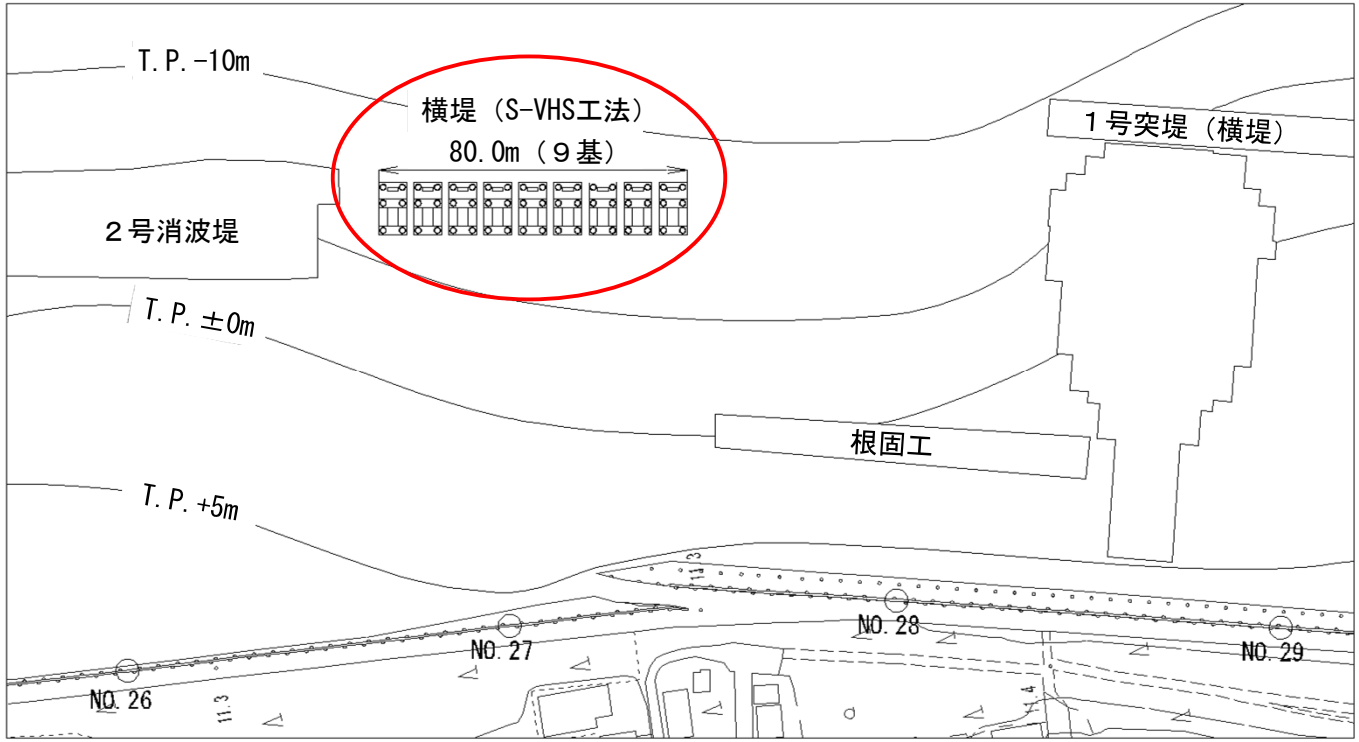
（３）２号新堤（南）の整備に係る検討　－契約内容、構造概要－

- 有脚式離岸堤は「S-VHS工法」を採用し、９基が並び、延長は80m程度となる。

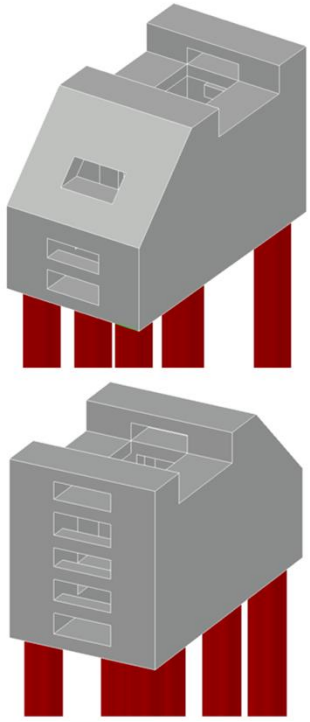
■契約内容

工期	令和５年３月11日～令和７年３月14日
請負工事費（契約額）	2,662,000,000円
受注者	五洋・鈴与特定建設工事共同企業体

■構造概要



函体配置図

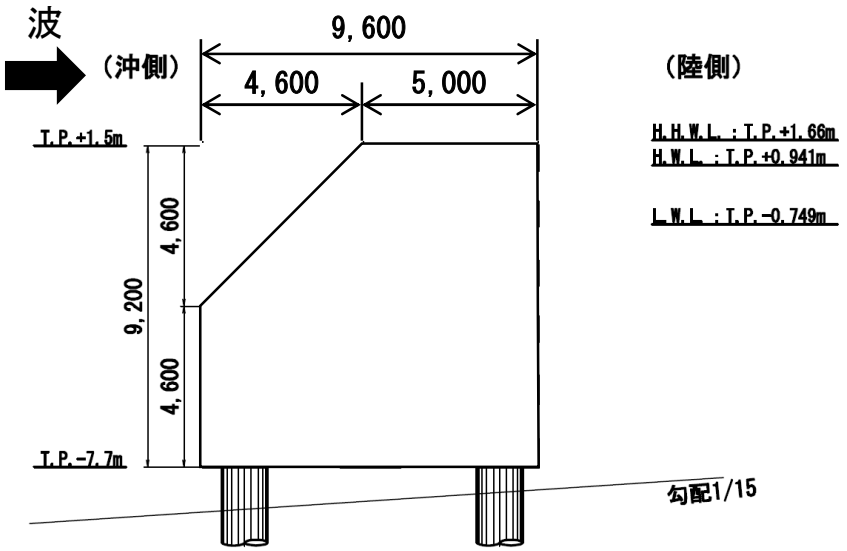


函体3Dイメージ
（提案形状）

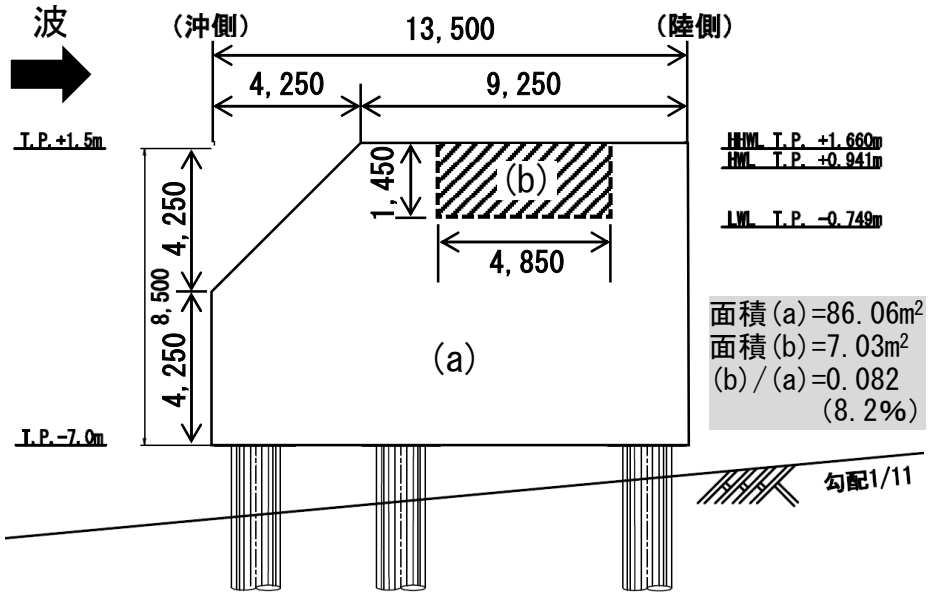
（３）２号新堤（南）の整備に係る検討　－構造概要－

- ２号新堤（南）の函体幅は、１号突堤（横堤）の函体幅に比べ、岸沖方向が約1.4倍となる。
- １号突堤（横堤）の鋼管杭が１函体あたり４本・杭径1.3mであるのに対し、２号新堤（南）の鋼管杭は１函体あたり６本・杭径1.4mとなっている。

１号突堤（横堤）



２号新堤（南）



沿岸方向全長	7.40m（1.00）	沿岸方向全長	7.20m（0.97）
岸沖方向全長	9.60m（1.00）	岸沖方向全長	13.50m（1.41）
前面斜面部分	4.60m（1.00）	前面斜面部分	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	Φ1,300×４本	鋼管杭　杭径	Φ1,400×６本

※（　）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

Ⅰ．検討事項

１．２号新堤（南）の函体天端形状

（１）防護と景観の両立に係る事業実施スケジュール

（２）第７回フォローアップ会議で決定した２号新堤の設置位置と構造

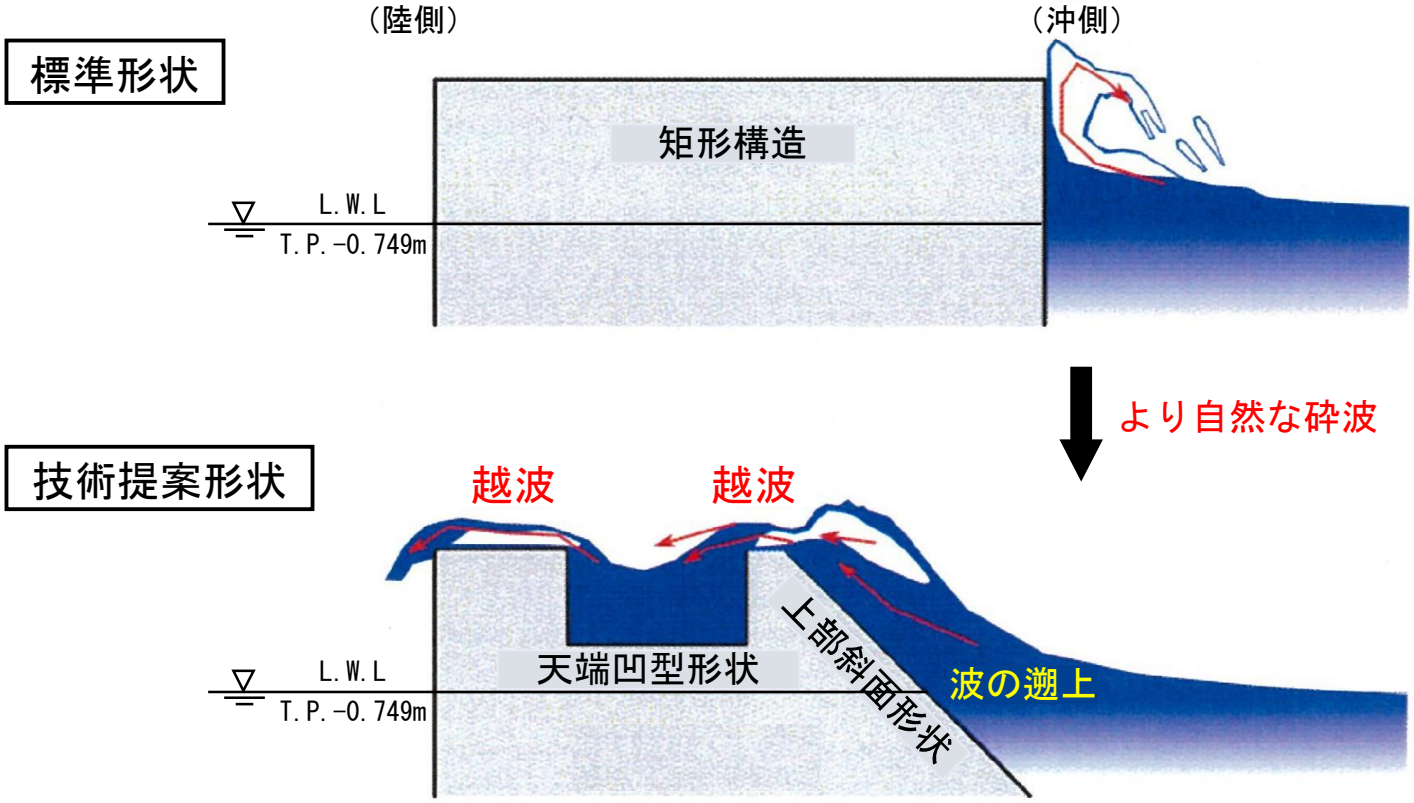
（３）２号新堤（南）の整備に係る検討

（４）２号新堤（南）の函体天端形状

（４）２号新堤（南）の函体天端形状　－受注者の技術提案内容－

- 景観対策に関する構造上の提案･工夫に関する提案事項として、受注者から「離岸堤天端の２列直線形状による構造物の視認性低減」が提案された。

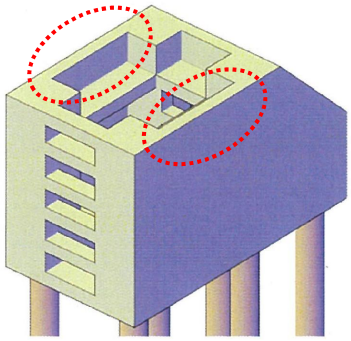
提案手法１	目的	効果
函体の沖側上部を斜面形状とする。	函体を矩形構造から１号突堤（横堤）と同じ上部斜面形状にすることで、函体沖側で生じる砕波をより自然な形状とする。	より自然な砕波が発生することで、景観が向上する。



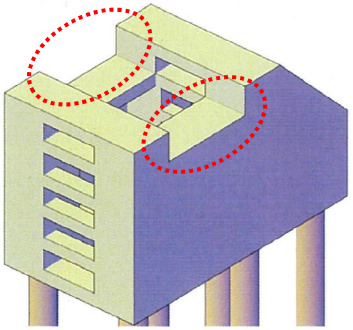
（４）２号新堤（南）の函体天端形状　－受注者の技術提案内容－

提案手法２	目的	効果
函体の天端側壁に切欠きを作り２列直線形状とする。	函体の天端側壁に切欠きを作ることで、海面上に露出する面積を減少させ、視点場からの函体側面の視認性を低減させる。	視点場からの函体側面の視認性を低減することで、周辺景観への影響を抑制できる。

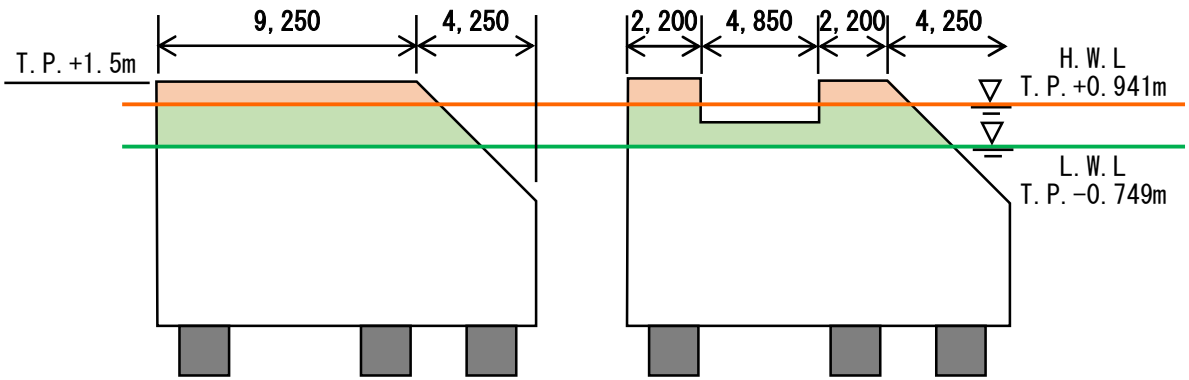
①側壁切欠きなし
（１号突堤（横堤）と同型）



②側壁切欠きあり
（技術提案）



①側壁切欠きなし　②側壁切欠きあり



海面上に露出する函体側面の面積

	①側壁切欠きなし	②側壁切欠きあり	低減率
H. W. L (T. P. +0. 941m)	5. 3m²	2. 6m²	50. 9%
L. W. L (T. P. −0. 749m)	23. 3m²	16. 3m²	30. 0%

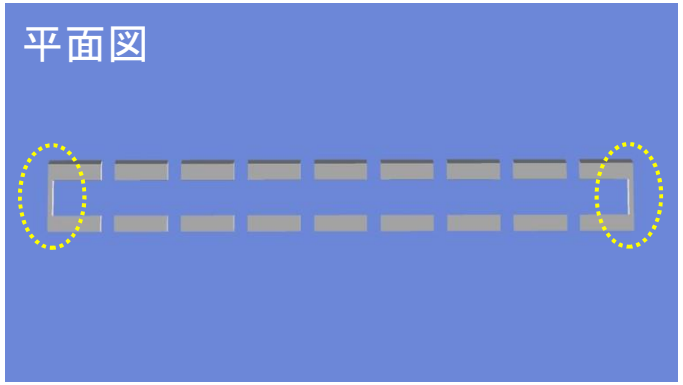
（４）２号新堤（南）の函体天端形状　ーコスト比較、混合パターンの検討ー

- 切欠きなし形状を採用する場合は、切欠きあり形状と比べて約900万円増額となる。（全体額の約0.3%に相当）
- 切欠きなし形状と切欠きあり形状を混合したパターンは、施工上のデメリットが多いため採用しない。

■材料数量・コストの比較（試算）

	①側壁切欠きなし	②側壁切欠きあり	増減（①ー②）
コンクリート数量	2,744m^3	2,668m^3	76m^3
型枠数量	6,061m^2	5,839m^2	222m^2
鉄筋数量	274t	266t	8t
直接工事費	約1,620,000,000円	約1,614,000,000円	約6,000,000円
請負工事費（設計額）	約2,682,000,000円	約2,673,000,000円	約9,000,000円 （全体額の約0.3%）

■「①側壁切欠きなし」と「②側壁切欠きあり」の混合パターンの検討

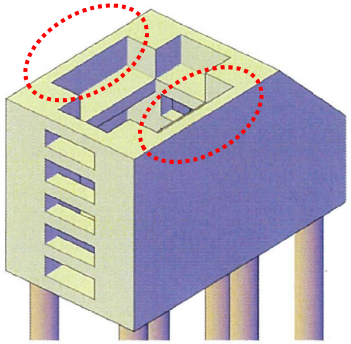


- 南北端の函体外側の側壁のみ、切欠きなし形状とする。
  ⇒型枠の追加や函体重量の違いによる施工上のリスクが増加するため、採用しない。

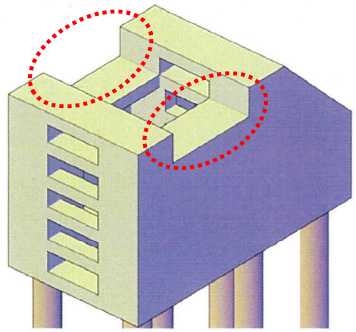
（４）２号新堤（南）の函体天端形状　－審査委員会における意見と対応－

- 函体天端形状の技術提案に対する、審査委員会からの主な意見と対応をまとめた。

①側壁切欠きなし
（１号突堤（横堤）と同型）



②側壁切欠きあり
（技術提案）



■第１回審査委員会（2022年６月10日開催）における主な意見と対応

No.	意　　見	対応内容・対応方針
1	切欠きがあることにより、前面からの波浪に対する安定性に影響が出たり、越波した海水による流れの影響を受けないか。	前面からの波浪に対する安定性や越波の流れに対する影響について、切欠きがあることによる影響はないことを確認した。
2	切欠きにより生じる陰影が、消波ブロックのようなゴツゴツした印象を与える可能性があるため、１号突堤（横堤）と同じく※切欠きなし形状としたらどうか。	２号新堤（南）は１号突堤（横堤）に比べて岸沖方向に約1.4倍大きいことから、視野に占めるコンクリート面積を低減させるため、切欠きあり形状の方が良いと考えた。 なお、陰影によるゴツゴツした印象を軽減するため、函体内部を１号突堤（横堤）よりもシンプルな形状としている。

※１号突堤入札時にも切欠きあり形状が技術提案として挙げられたが、切欠きにより生じる陰影が、消波ブロックのようなゴツゴツした印象を与える可能性があるため、技術対話を経て切欠きなし形状を採用した。

（４）２号新堤（南）の函体天端形状　－審査委員会における意見と対応－

■第２回審査委員会（2022年11月17日開催）における主な意見と対応

No.	意　　見	対応内容・対応方針
３	切欠きの有無にかかわらず、波浪に対する影響はほとんどないということでよいか。	海岸の波はほとんど海から岸に向かってくるため、影響はそれほどないと思われる。
４	海岸の景観は基本的に水平性が卓越するため、垂直に切り立つものが極めて目立つ特質がある。水平性を支えているのは砂浜及び水面の形状だが、特に大きな役割を果たしているのが水平線である。 水平線に着目すると、切欠きなし形状の１号突堤（横堤）は水平線と違和感なく同調するが、切欠きあり形状は消波ブロックのような凹凸形状が目立っている。 一方で、受注者が切欠きあり形状を提案した意図も理解した。視界を占める面積は切欠きありの方が少なく、数値的にはそのとおりである。 しかし、周辺景観の基調となる砂浜や水平線と比較すると、どうしても凹凸形状が目立つように思われる。	函体天端形状については、三保松原景観改善技術フォローアップ会議で委員から御意見をいただいた上で、県が方針を決定し、設計に反映することとする。 ↓ 本日の技術検討ワーキング部会

（４）２号新堤（南）の函体天端形状　ーフォトモンタージュ比較ー

①側壁切欠きなし

（４）２号新堤（南）の函体天端形状　ーフォトモンタージュ比較ー

②側壁切欠きあり

（４）２号新堤（南）の函体天端形状　ーフォトモンタージュ比較ー

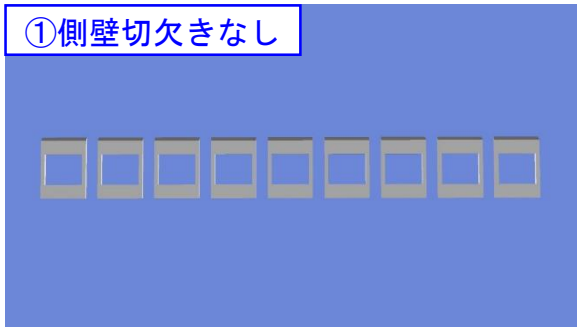
②側壁切欠きあり　※干潮時イメージ

（４）２号新堤（南）の函体天端形状　－AR動画：景観評価地点－

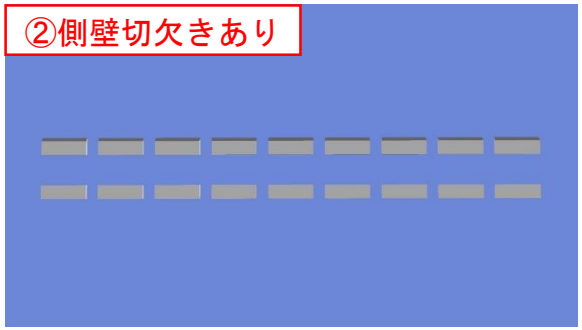
- ２号新堤（南）周辺の複数の視点場からAR動画を撮影し、３パターンの函体天端形状の見え方を確認した。

■函体天端形状のパターン（平面図）

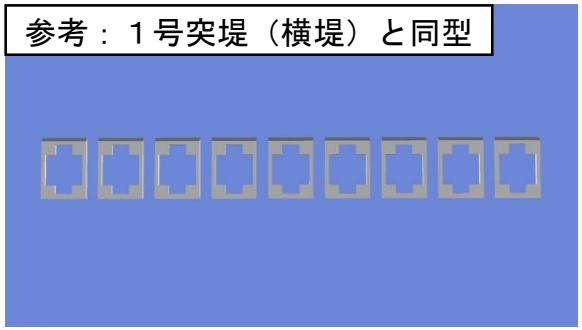
①側壁切欠きなし



②側壁切欠きあり

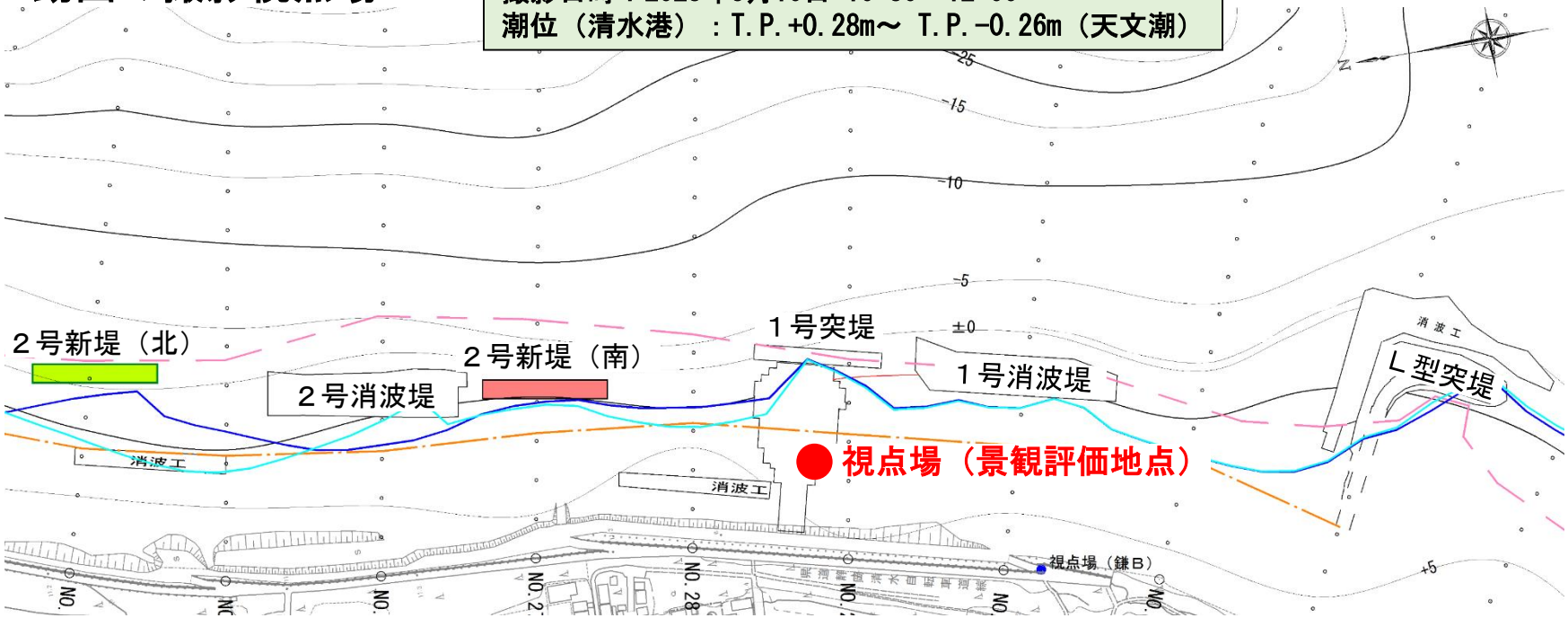


参考：１号突堤（横堤）と同型



■AR動画の撮影視点場

撮影日時：2023年5月10日 10:30～12:00
潮位（清水港）：T.P.+0.28m～ T.P.-0.26m（天文潮）

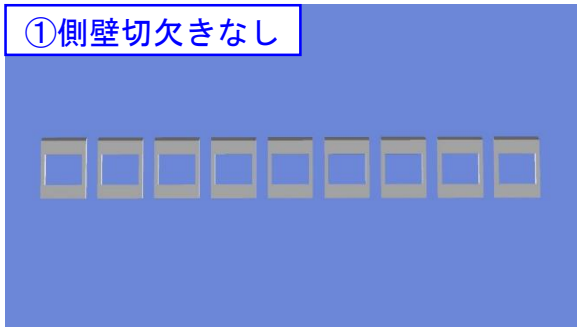


（４）２号新堤（南）の函体天端形状　ーAR動画：景観評価地点ー

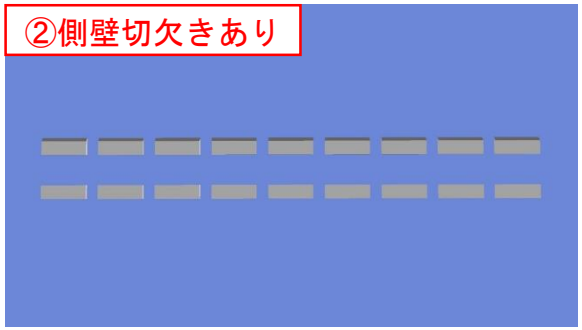
（４）２号新堤（南）の函体天端形状　－AR動画：１号突堤付近－

■函体天端形状のパターン（平面図）

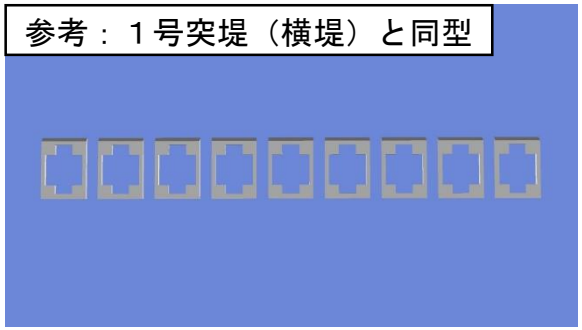
①側壁切欠きなし



②側壁切欠きあり

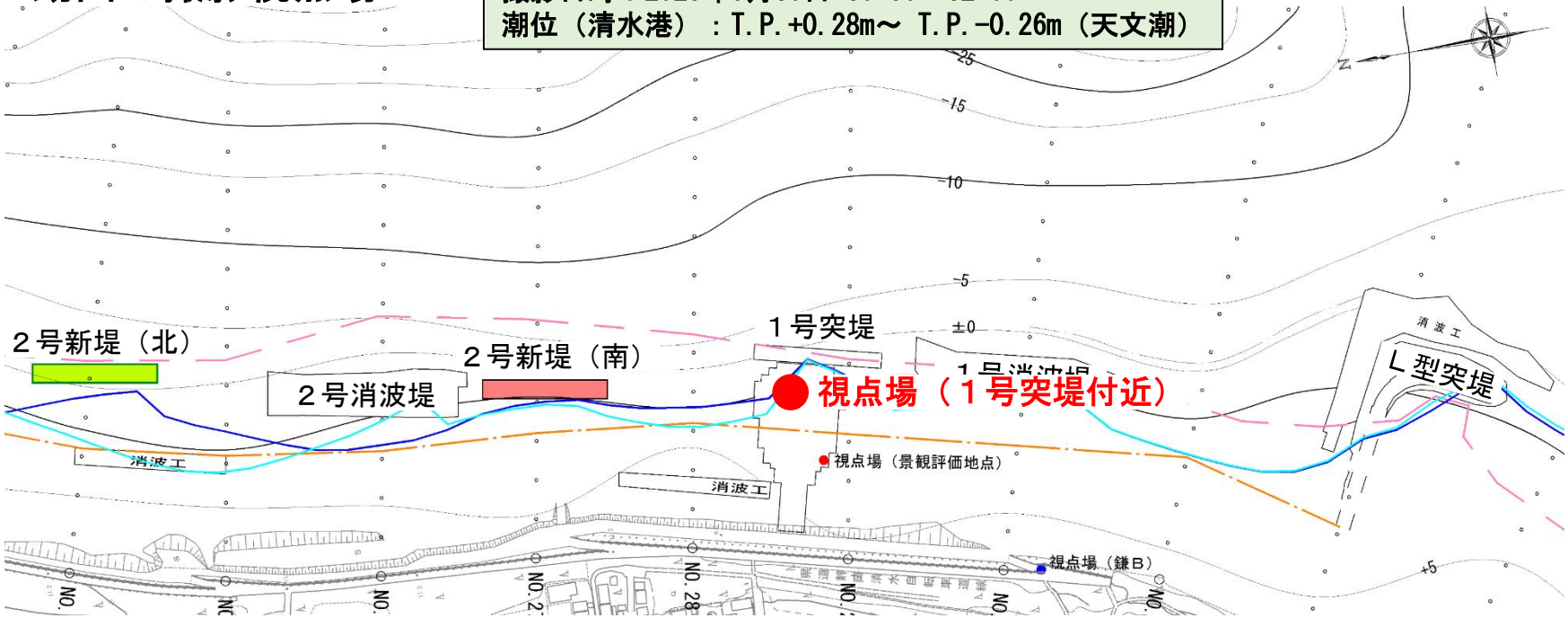


参考：１号突堤（横堤）と同型



■AR動画の撮影視点場

撮影日時：2023年5月10日 10:30～12:00
潮位（清水港）：T.P.+0.28m～ T.P.-0.26m（天文潮）

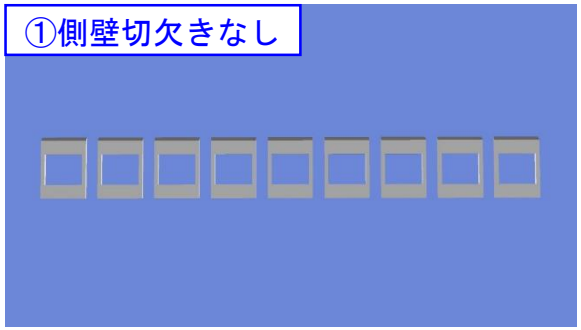


（４）２号新堤（南）の函体天端形状　－AR動画：１号突堤付近－

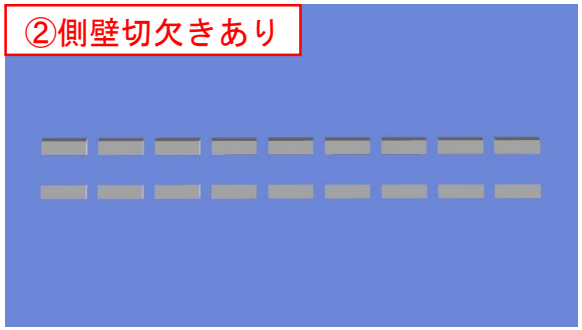
（４）２号新堤（南）の函体天端形状　－AR動画：汀線際付近－

■函体天端形状のパターン（平面図）

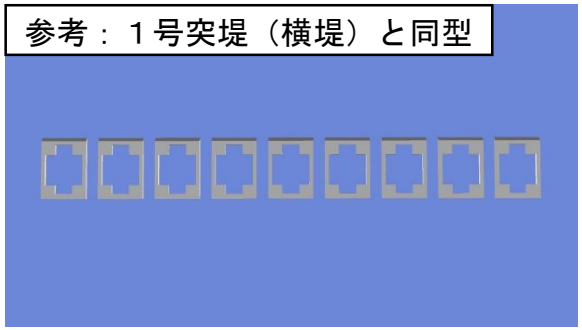
①側壁切欠きなし



②側壁切欠きあり

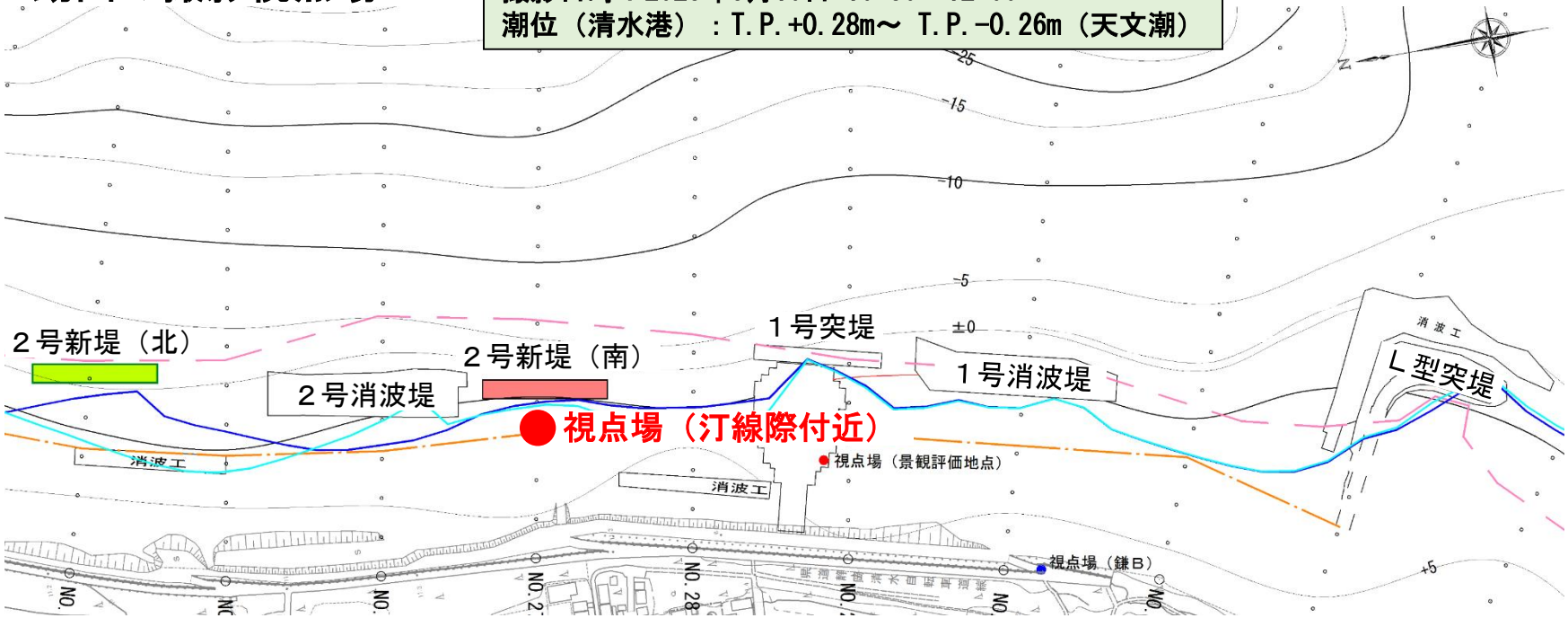


参考：１号突堤（横堤）と同型



■AR動画の撮影視点場

撮影日時：2023年5月10日 10:30～12:00
潮位（清水港）：T.P.+0.28m～ T.P.-0.26m（天文潮）



（４）２号新堤（南）の函体天端形状　ーAR動画：汀線際付近ー

Ⅱ．報告事項

１．２号新堤整備における課題への対応

１．２号新堤整備における課題への対応　－課題－

第９回フォローアップ会議（2023年３月24日開催）資料より抜粋

- 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m³/年のサンドリサイクル養浜を実施しているが、今回の対策で養浜量が８万m³/年に増えるため、養浜材の確保が課題である。
- 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m³/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。

③２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。

１．２号新堤整備における課題への対応　－現在の養浜材採取方法と課題－

第９回フォローアップ会議（2023年３月24日開催）資料より抜粋

- 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m³/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

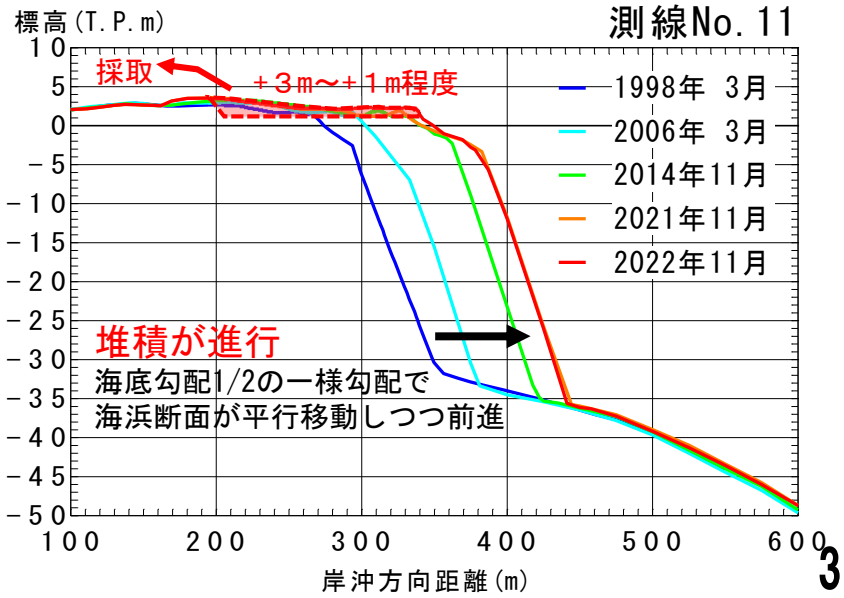
課　題

- 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m³/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m³/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）

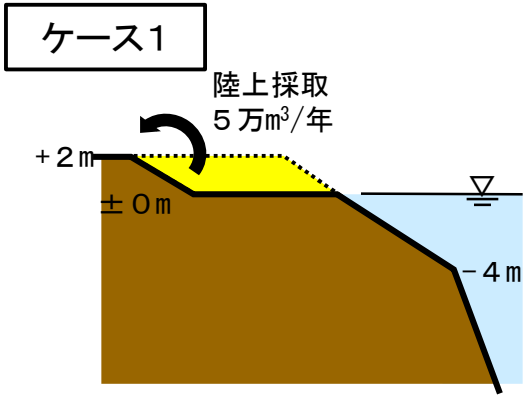
海底への土砂の落ち込み・堆積が進行

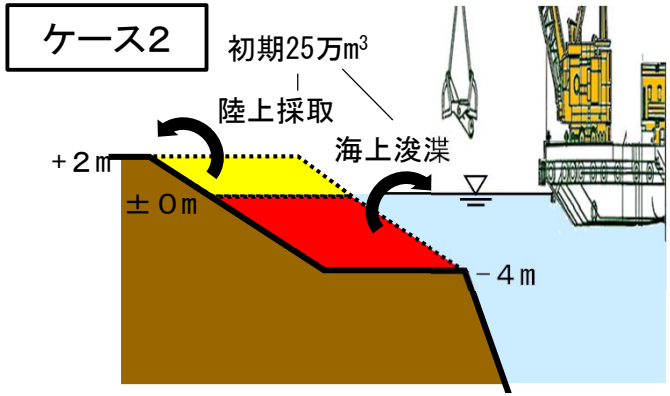


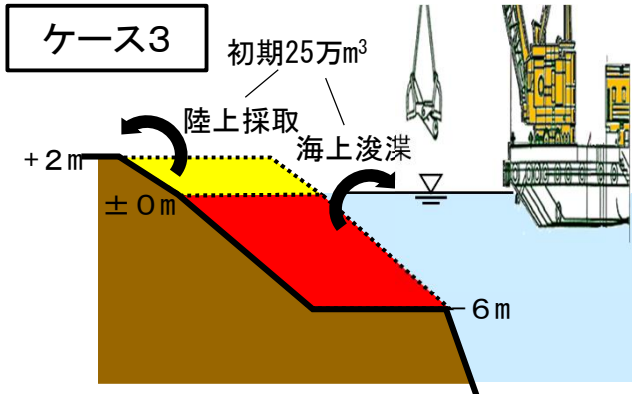
１．２号新堤整備における課題への対応　－第９回フォローアップ会議の報告内容－

- 数値シミュレーションにより、海上浚渫を実施する場合の地形変化予測計算を行った。
- 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。

ケース名	土砂採取量	採取方式	採取深さ	採取による影響等	概算コスト（５年間）
ケース１ 現行の陸上採取	５万m³/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/m³×５万m³×５年＝７億円
ケース２ 大規模浚渫 (T. P. -４mまで)	初期 ２５万m³	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/m³×25万m³×1/3＝2. 33億円 船：8900円/m³×25万m³×2/3＝14. 83億円
ケース３ 大規模浚渫 (T. P. -６mまで)	初期 ２５万m³	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/m³×25万m³×1/4＝1. 75億円 船：8900円/m³×25万m³×3/4＝16. 69億円







対応方針

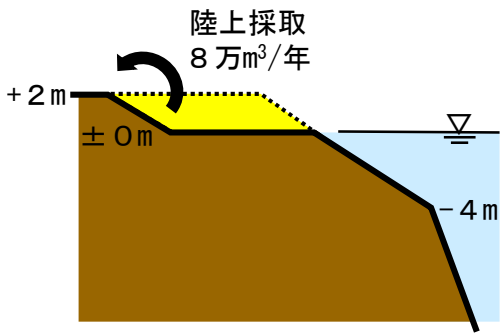
➢ T. P. ±０～-２mの範囲で陸上から採取を行った場合の数値シミュレーションを実施し、掘削箇所の埋め戻り状況や上手側の侵食箇所への影響、土砂の落ち込み低減効果等を確認する。

１．２号新堤整備における課題への対応 －数値シミュレーションの追加検討－ 経過報告

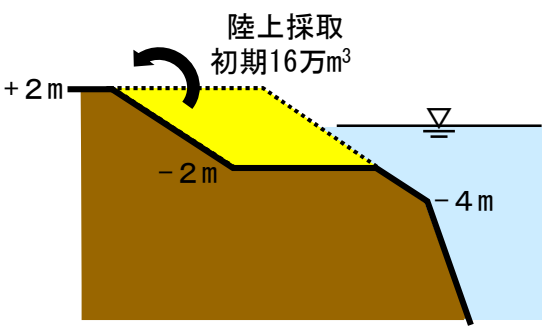
- 前回の検討結果を踏まえ、現行の陸上採取量を５万→８万m³/年に増量するケースと、陸上からT.P.＋２～－２mの範囲で採取を行うケースについて、追加検討を実施した。

ケース名	土砂採取量	採取方式	採取深さ	採取による影響等	概算コスト（５年間）
ケース４ 現行の陸上採取を増量	８万m³/年	陸上	No.13～10： T.P.＋２～±０m	• 汀線付近の集中採取を継続することで、採取箇所の埋め戻りが不十分となり、同一位置での継続的な採取が困難となる可能性がある。	11.2億円 陸：2800円/m³×８万m³×５年＝11.2億円
ケース５ 陸上から水中までの採取 (T.P.－２mまで)	初期 １６万m³	陸上	No.13～10： T.P.＋２～－２m （浚渫範囲はケース２と同様）	• 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。	11.2億円+α （ケース４と同じ40万m³の場合とし、水中部掘削によるコスト増分をαとする）

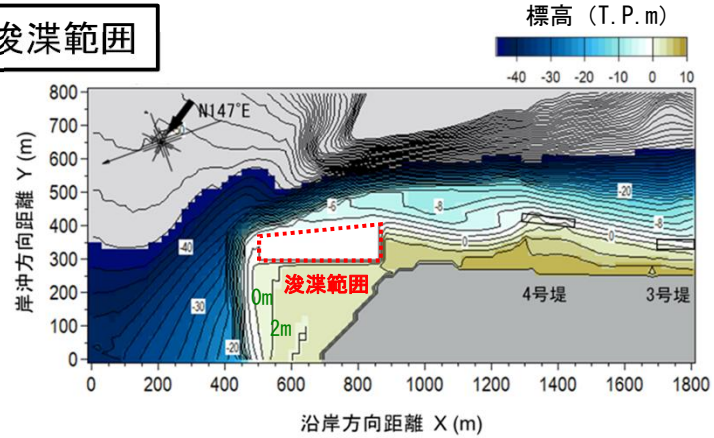
ケース4



ケース5



浚渫範囲



今後の対応方針

➢ 必要養浜量８万m³/年の継続的な確保に向け、検討した５ケースの結果を踏まえて汀線より海側までの採取を試験的に行い、採取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深浅測量等により確認していく。

Ⅱ．報告事項

２．今後の事業実施予定

2．今後の事業実施予定　－2023年度の実施内容－

第９回フォローアップ会議（2023年３月24日開催）資料より抜粋

・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。

2023年度の事業予定一覧

	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	■養浜８万m³以上 （サンドリサイクル養浜5万＋αm³）	■サンドバイパス養浜８万m³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m³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づき検討する。

２．今後の事業実施予定　－２号新堤設置に係る今後のスケジュール－

第９回フォローアップ会議（2023年３月24日開催）資料を一部修正

- 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５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。

２．今後の事業実施予定　－富士山世界遺産登録10周年記念シンポジウム－

- 2023年度は、世界文化遺産に相応しい景観への改善と海岸保全の両立を目指した取組に着手して10年の節目の年であることから、「富士山世界遺産登録10周年記念シンポジウム」を開催し、これまでの取組の成果や地域に与えた効果、今後の方針等を広く県民に周知する。

■開催概要（予定）

- 日　時　　2024年２月24日（土）13:30～16:00
- 会　場　　清水テルサ１階ホール（最大507席）
- 対　象　　一般、学術研究機関、官公庁、建設業者、建設コンサル等

■シンポジウム内容（案）

- 基調講演
- 清水海岸の変遷及び県の取組紹介
- パネルディスカッション
- パネル展示（三保松原保全に関する官民の取組や活動）

■前回シンポジウムの様子（2014年２月23日開催）