

第26回 遠州灘沿岸侵食対策検討委員会

説明資料

令和5年3月17日
静岡県

浜松篠原海岸
(令和4年12月21日撮影)

《これまでの侵食対策検討委員会の検討状況》

1

■ 設立趣意

遠州灘沿岸は、静岡県の御前崎から愛知県の伊良湖岬に至る、約117kmの海岸であり、天竜川河口を頂点として東西に緩やかな弧を描く、我が国有数の長大な砂浜海岸である。浜岡砂丘や中田島砂丘に代表される砂丘がほぼ全域にわたって発達し、背後を覆うクロマツ林とともに白砂青松の美しい景観を誇っている。

しかし、ダムや砂利採取などによって河川から海岸への土砂供給量が減少したことや、海岸における人工的な構造物の建設によって漂砂の連続性が遮断されたことなどにより、かつて雄大な景観を誇っていた砂丘も、一転して侵食に脅かされる状況となった。

天竜川の河口に近い竜洋海岸や浜松五島海岸など、一部で見られていた海岸侵食は、現在、遠州灘全域に急速に広がりつつあり、平成14年7月の浜名バイパス前面の異常侵食や、平成15年10月の中田島海岸におけるゴミ流出に代表されるような、今までにない急激な侵食が、浅羽海岸、浜松篠原海岸、新居海岸など、遠州灘沿岸の各所で見られている。

このような背景から、背後地の人命や資産、美しい海岸景観を保全するため、一刻も早い侵食対策の実施が求められているが、安易な施設整備は土砂供給バランスの不均衡を生じ、新たな侵食の発生を招く恐れがあるほか、遠州灘特有の美しい海岸景観や貴重な生物環境への悪影響も予想され、慎重な対応が必要である。

以上のような状況に鑑み、多様な海浜利用や豊かな生物環境を創出してきた遠州灘の美しい砂浜の回復と保全を図るため、遠州灘沿岸の御前崎から愛知県境※までの静岡県内約70kmの海岸を対象とし、侵食状況の分析や、遠州灘沿岸海岸保全基本計画における基本的な方針である養浜やサンドバイパスを主体とした沿岸全体の漂砂バランスを考慮した侵食対策工法の検討をおこなうため、本委員会を設立するものである。

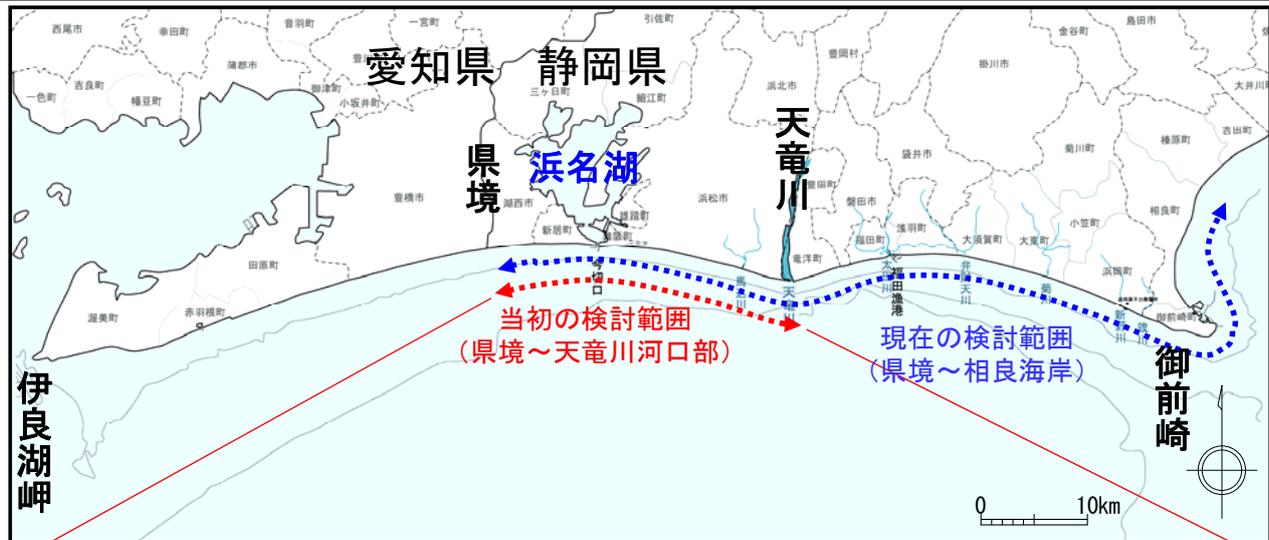
※設立時(H16.6)は天竜川河口から愛知県境が対象であり、第9回(H19.8)に御前崎、第14回(H24.3)に相良まで検討範囲を拡大している。



図 侵食発生機構図

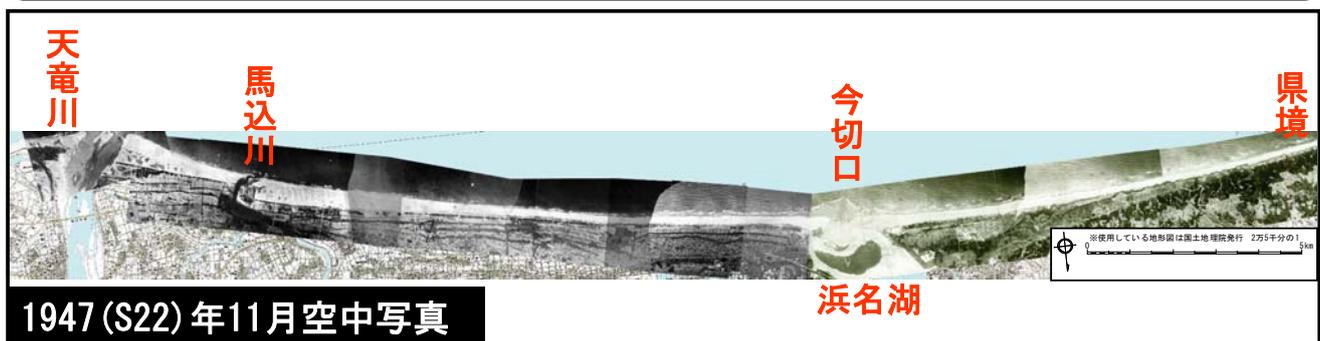
■ 検討対象範囲

- 遠州灘は、静岡県の御前崎から愛知県伊良湖岬に至る約117kmの海岸であり、委員会では、当初は天竜川河口から愛知県境、その後は愛知県境～相良海岸まで範囲を拡大して検討を行っている。



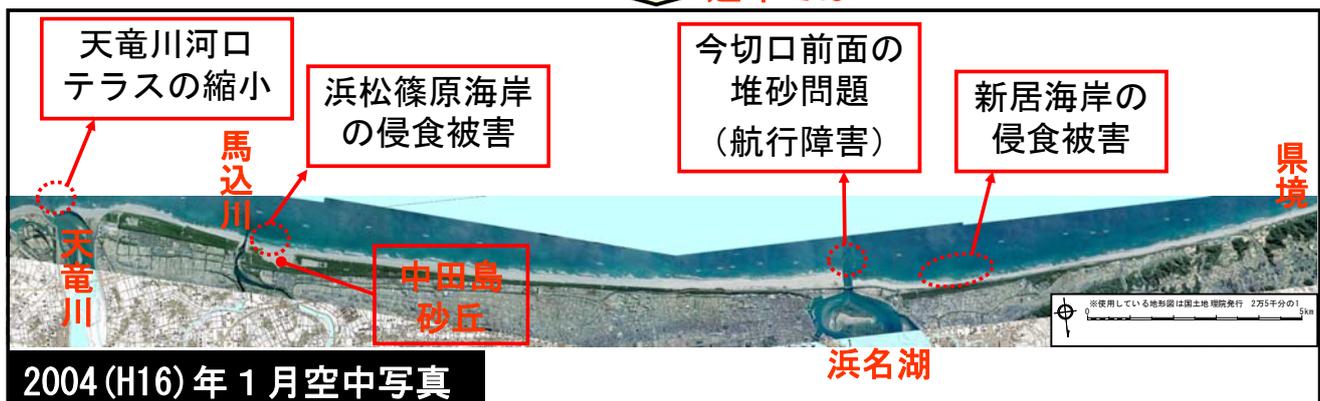
■ 設立当時の侵食状況

- 当時の侵食問題として、天竜川河口テラスの縮小、浜松篠原海岸の侵食被害、今切口前面の堆砂による船舶の航行障害、新居海岸の侵食被害等、様々な問題が生じている状況であった。



1947 (S22) 年11月空中写真

近年では・・・



2004 (H16) 年1月空中写真

■設立当時の浜松篠原海岸の侵食被害

- ・昭和50年代の砂浜幅は約200m。平成15年頃の砂浜幅は約50m程度にまで減少。
- ・平成15年10月の高波浪により、海岸保全区域背後の保安林区域にまで侵食が及んだ。
- ・保安林区域内を中心に昭和40～50年代に埋め立てられた一般廃棄物の一部が海岸に流出する事態が生じた。

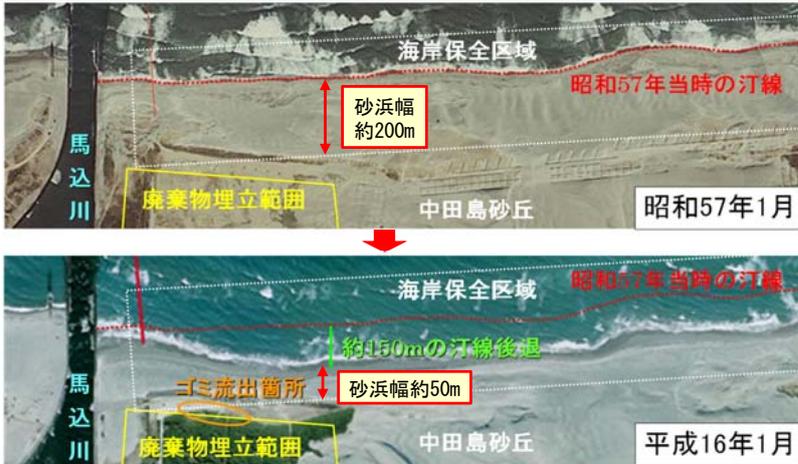


図 汀線の変化状況（1982(S57)年1月と2004(H16)年の変化）



写真 浜松篠原海岸の侵食状況（2004(H16)年）



写真 新居海岸の侵食状況（2002(H14)年）

■設立当時の新居海岸の侵食被害

- ・近年、新居海岸で侵食が進行。
- ・台風7号(平成14年7月10日)により、砂浜が一気に消失。
- ・応急対策として、平成14年9月にバイパス側面へ土嚢（延長600m）を設置。
- ・平成16年3月には緊急養浜（1万m³）を実施。

■侵食対策検討委員会での検討の流れ

- ・海岸管理者による海岸巡視・モニタリング結果等を基に、侵食対策検討委員会では、侵食状況の分析や養浜を主体とした侵食対策工法の検討等を実施。その検討結果を海岸管理者は侵食対策に反映し、海岸管理を実施している。



検討委員会の開催状況（第25回委員会）

【遠州灘沿岸侵食対策検討委員会】

- * 専門家・関係機関による総合的な検討・助言
- * 情報公開、地域住民(傍聴者)の意見把握

海岸管理者による検討と取り組み

□海岸の現況把握【対策の必要性】

- ・海岸巡視
- ・海岸地形、来襲外力の把握
- ・自然環境や社会情勢の変化、新たな知見

□対策完了

- 判断基準
- 被害の危険性がなくなった海岸
- 目標を達成
- 【防護上必要な砂浜幅を確保】

□対策開始

- 判断基準
- 被害の危険性のある海岸
- ①侵食による海岸の被害
- ②越波による背後地の被害
- (⇒『対策を実施する海岸』)

□海岸保全のPDCA

【計画(PLAN)】: 目標設定、工法検討

【実行(DO)】: 養浜、最小限の施設整備 他

【確認(CHECK)】: 対策の効果・影響の把握【モニタリング】

【改善(ACT)】
: 工法の見直し

- ・ノウハウの蓄積
- ・新たな知見

【地域協議会・海辺づくり会議】

《これまでの侵食対策検討委員会での主な検討内容(1/2)》

6

- ・本委員会では、2004(H16)年の第1回から2022(R4)年の第25回までの約18年間にわたり、沿岸全体・海岸毎に侵食状況の分析や侵食対策工法の検討等を行い、養浜を主体とした侵食対策と海岸管理を実施してきた。

開催年月日	主な検討内容	
第1回(2004(H16)年6月25日)	天竜川以西	天竜川西側区間の侵食問題の把握
第2回(2004(H16)年10月21日)		侵食の原因と県の対策の取り組み紹介
第3回(2005(H17)年6月9日)		各地先海岸の侵食状況と平成17年度事業
第4回(2005(H17)年9月14日)		<ul style="list-style-type: none"> ・遠州灘沿岸侵食対策についての緊急提言(第5回) ・浜松篠原海岸の侵食対策工法の検討 ・今切口-新居海岸サンドバイパス検討 ・モニタリング結果報告
第5回(2005(H17)年12月15日)		
第6回(2006(H18)年7月14日)		
第7回(2006(H18)年9月20日)		
第8回(2007(H19)年3月6日)		県境〜御前崎
第9回(2007(H19)年8月8日)	天竜川東側のブロック毎の問題点検討、モニタリング結果報告	
第10回(2008(H20)年2月8日)	竜洋海岸の侵食対策工法の検討	
第11回(2008(H20)年7月16日)	<ul style="list-style-type: none"> ・浜松篠原海岸の補助事業について(今後の課題) ・天竜川の河道掘削土砂を活用した養浜の実施方針 ・遠州灘沿岸土砂管理ガイドライン 	
第12回(2009(H21)年9月14日)		
第13回(2010(H22)年9月10日)		
第14回(2012(H24)年3月22日)	県境〜相良	
第15回(2013(H25)年4月23日)		<ul style="list-style-type: none"> ・浜松五島海岸(河口部)の侵食対策方針 ・御前崎海岸の侵食メカニズム

《これまでの侵食対策検討委員会での主な検討内容(2/2)》

7

開催年月日	主な検討内容	
第16回(2014(H26)年1月9日)	県境〜相良	<ul style="list-style-type: none"> ・台風による海岸への影響と対応 ・御前崎海岸の侵食メカニズムと対策の方向性 ・浜松五島海岸の突堤設計について
第17回(2014(H26)年6月3日)		<ul style="list-style-type: none"> ・御前崎海岸の侵食対策 ・浜松篠原海岸の養浜検証 ・福田漁港・浅羽海岸サンドバイパスシステムのモニタリング
第18回(2015(H27)年3月13日)		<ul style="list-style-type: none"> ・浜松篠原海岸の養浜計画検証 ・福田漁港・浅羽海岸サンドバイパスシステムのモニタリング
第19回(2016(H28)年1月19日)		・浜松篠原海岸侵食対策の今後の方針
第20回(2016(H28)年10月18日)		<ul style="list-style-type: none"> ・浜松篠原海岸の追加検討 ・遠州灘沿岸の長期的対策
第21回(2018(H30)年7月26日)		<ul style="list-style-type: none"> ・侵食状況の評価方法の改善 ・遠州灘沿岸の長期的対策の検討(天竜川東側)
第22回(2019(H31)年3月19日)		<ul style="list-style-type: none"> ・台風による海岸への影響と対応(浜松五島海岸、竜洋海岸) ・遠州灘沿岸の長期的対策の検討(天竜川西側)
第23回(2020(R2)年7月31日)		<ul style="list-style-type: none"> ・台風による海岸への影響と対応(竜洋海岸、浅羽海岸、浜松篠原海岸) ・遠州灘沿岸の長期的対策の検討(海岸保全上、天竜川に期待する供給土砂量の検討)
第24回(2021(R3)年3月25日)		<ul style="list-style-type: none"> ・浜松篠原海岸の対策方針 ・長期的な海岸保全に向けた総合的土砂管理の推進
第25回(2022(R4)年3月16日)		<ul style="list-style-type: none"> ・浜岡・御前崎・相良海岸の侵食対策の検討 ・漁業と連携した海底地形モニタリングの実用化に向けた検討 ・中間とりまとめの作成
第26回(2023(R5)年3月17日) 本日		<ul style="list-style-type: none"> ・浜岡・御前崎・相良海岸の侵食対策の検討状況 ・中間とりまとめにおける今後の対応方針

1. 前回委員会における意見と対応

2. モニタリング結果に基づく現状評価と対応方針

2-1 各海岸の対策

2-2 波浪の来襲状況

2-3 遠州灘沿岸および相良海岸のモニタリング結果

2-4 現状評価と対応方針

3. 浜岡・御前崎・相良海岸の侵食対策の検討状況

4. 中間とりまとめにおける今後の対応方針

1. 前回委員会における意見と対応



1. 前回委員会における意見と対応

10

モニタリング結果に基づく現状評価と対応方針について (1/2)

番号	意見	対応内容	該当ページ
1	・養浜材が粗い砂利か砂で地形変化の応答が変わってくる。養浜材の粒径の情報も加えてほしい。	・底質の中央粒径及び粒度組成を整理した養浜実績表を掲載した。	p. 15, 16
2	・長期変動と併せて台風来襲時など高波浪に伴う短期変動の特徴を把握してはどうか。	・期間中の高波浪と地形変化との応答を整理した。	p. 20, 資料編 p. 27, 54
3	・短期変動は構造物の洗掘、沈下、波力等を考える際に大事であるため、長期変動と短期変動を区分し、主旨が判るような視点で整理をお願いしたい。	・検討の目的に合わせて長期変動と短期変動を区分して評価を行う。	p. 20, 資料編 p. 28, 55
4	・今年度の空中写真撮影は7月～9月で、台風の直接的な影響が激しく入っていた。今後の撮影時期は従来の1月～2月に戻すのか。	・継続的なモニタリングは1月～2月を基本とする。台風や高波浪等に伴う短期変動は、定点写真撮影や簡易GPS汀線測量により状況を把握する。	p. 24
5	・2021年8月～11月の間に天竜川河口周辺地形変化で砂が溜まった場所はどこか。	・台風15号による高波浪前後等の特徴的な地形変化箇所について整理した。	p. 28
6	・浅羽海岸は漂砂のバランスが完全に崩れている。モニタリング以外に実施している対策を記載すべき。	・サドパイプや直接投入等の養浜事業など、実施している対策を記載した。	p. 45
7	・浅羽海岸の安全度評価結果は、単に記号の変化でなく、現場でどういう変化があるのかを示してほしい。	・浜幅及び海浜断面積指標の基準値は、過去に施設の被災や越波が生じた際の地形状況を基に設定したもの。	p. 34
8	・各海岸で浜幅と海浜断面積にある基準を設けて評価しているが、基準が妥当かチェックが必要である。	・モニタリングにより各海岸の状況確認、安全度評価を行い、応急対策の検討に活用する。	p. 34

1. 前回委員会における意見と対応

11

モニタリング結果に基づく現状評価と対応方針について (2/2)

番号	意見	対応内容	該当ページ
9	・福田漁港サンドバイパスシステムによる養浜量が減っているが、不足した量と漂砂上手側の堆積量が合っているか確認しておくが良い。	・福田漁港周辺の断面地形変化に加え、漂砂の上手側と下手側の土砂変化量を算出した。	p. 37
10	・福田漁港サンドバイパスシステムによる養浜がうまくいかない状態が続いた場合の代替策を検討する必要があるのでは。	・これまで漂着流木や堆積物の除去など応急対策を実施してきたが、令和4年度から最適な土砂移動量回復対策の検討に着手した。	p. 37, 38
11	・砂の供給が無ければ浅羽海岸の侵食が進行し、背後の自転車道が被災する恐れもある。臨時的対策を考える必要がある。	・機能回復の状況によっては、福田漁港内に堆積した土砂を浚渫し、浅羽海岸に投入することも検討する。	
12	・浜松五島海岸の突堤延伸について、天竜川河口砂州の形状変化と海岸の汀線変化を細かく見ていかないと具体的な検討ができないのでは。重点的にモニタリングを行った方が良い。	・浜松五島海岸の河口部周辺で、毎年、深浅測量、空中写真撮影及び高波浪前後の定点写真撮影を実施している。	p. 30～
13	・バックデータとなる汀線変化や空中写真を示した上で、突堤延伸の必要性を検討すれば良い。	・今回これらに加え、河口砂州や突堤～旧堤間の砂浜面積の変化を解析し、侵食状況を整理した。	
		・突堤延伸については、モニタリングを継続し必要性の検討を行う。	

報告事項（①浜岡・御前崎・相良海岸の侵食対策の検討状況）

番号	意見	対応内容	該当ページ
14	・ マリンパーク御前崎には砂が溜まり、一方で御前崎海岸白羽地区は砂が無くなって仕方がない状況である。港湾管理者と調整し、バランスが取れると良い。	・ 港湾管理者と調整し、養浜が無駄なく効果を発揮できる対策を検討する。 ・ 対策の検討では、数値シミュレーションにより漂砂制御施設を設置した場合の海浜地形の将来予測を実施する。	p. 52～55
15	・ 御前崎海岸白羽地区の漂砂制御施設は、いくつも造るのではなく、適切な位置に設置する考えの方が良い。観光客が多く、景観に配慮した対策を考えていく必要がある。		p. 52～55

報告事項（③中間とりまとめの作成状況）

番号	意見	対応内容	該当ページ
16	・ 各海岸の侵食対策は、その時々境界条件で行った数値シミュレーションの結果に基づき選定し実施してきた。地形変化の将来予測と実態が合わない理由やそれを踏まえた対応の整理が必要である。	・ 各海岸の対策選定時の将来予測と実態との整合を確認し、乖離する理由を整理した上で、今後の対応方針（案）を整理した。	p. 78, 79
17	・ 緊急提言に沿って実施してきた土砂の流れを意識したフロー型の海岸管理は成功していると感じる。対策前後の海浜地形の変化など、大局的な土砂の流れを整理し、今後の対策の検討につなげると良い。	・ 対策実施前後の汀線変化、地形変化を整理した。	p. 74～77

2. モニタリング結果に基づく現状評価と対応方針

2-1 各海岸の対策

2-2 波浪の来襲状況

2-3 遠州灘沿岸および相良海岸のモニタリング結果

2-4 現状評価と対応方針

- ・河口部の浜松五島海岸・竜洋海岸では、計画量7万m³/年以上（それぞれ3万m³/年以上・4万m³/年以上）に対し、3.9万m³の養浜を実施中。このうち天竜川からの確保は2.3万m³である。
- ・浜松篠原海岸では、昨年度から養浜を再開し、令和4年度は3.1万m³の養浜を実施中。
- ・浅羽海岸では、弁財天川河口堆積砂による0.4万m³の養浜を実施中。
- ・御前崎海岸では、マリパーク御前崎からのサンドリサイクル養浜に加え、箆川河口浚渫土砂による養浜を実施中。

海岸	種別	計画	2021(R3)年度までの実績	2022(R4)年度の対策	場所
天竜川西側	浜松五島	養浜 3万m ³ /年以上	平均1.0万m ³ /年(2012年~2021年)	①1.9万m ³ (馬込川水門工事1.2万、浜名湖掘削0.5万、天竜川掘削土砂0.3万)	河口付近
	構造物等	突堤1基	汀線付近より陸側168m(陸上部完了)	②沖側の延伸の必要性を検討	
天竜川東側	浜松篠原	養浜 5万m ³ /年以上	平均7.7万m ³ /年(2004年~2015年) 2.3万m ³ (2021年再開)	③3.1万m ³ (馬込川水門工事1.6万、秋葉ダム堆積土砂1.3万、新川浚渫土砂0.3万)	馬込川導流堤下手
	構造物等	離岸堤3基	離岸堤3基	—	
天竜川東側	竜洋	養浜 4万m ³ /年以上	平均4.0万m ³ /年(2011年~2021年)	④2万m ³ (天竜川掘削土砂)	離岸堤群下手
	構造物等	離岸堤嵩下げ5基 離岸堤1基	離岸堤嵩下げ3基 離岸堤1基	—	
	福田漁港浅羽	養浜 8万m ³ /年(サドハイシステムによる土砂移動)	平均4.6万m ³ /年(2013年~2021年)	⑤サドハイシステム:2.7万m ³ (2月末時点) ⑥0.4万m ³ (弁財天川河口堆積砂)	浅羽海岸西端
	大浜海岸	養浜 計画なし	2.6万m ³ (2019年~2021年)	⑦—	
御前崎	養浜 計画なし	平均1.1万m ³ /年(2007年~2021年)	⑧1.7万m ³ (マリパーク御前崎浚渫土砂0.9万、箆川河口浚渫土砂0.8万)	御前崎海岸 白羽地区	

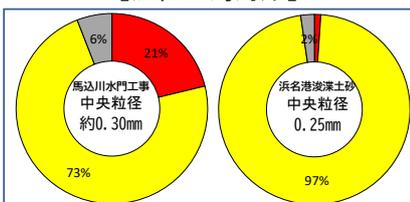


【養浜材の粒径調査(主に砂質養浜分)】

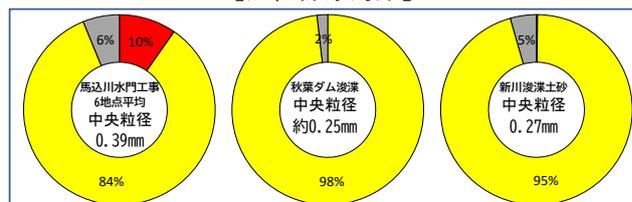
- ・浜松五島海岸と浜松篠原海岸における養浜材は、現地海浜の汀線付近から水中部の砂質分の中央粒径と概ね同じd₅₀=0.25~0.39mmの中砂を主体に実施している。
- ・浜松五島海岸の養浜材の内、馬込川水門工事浚渫土砂(1.2万m³)は砂質7割、礫質2割の中央粒径d₅₀=0.30mm、浜名港浚渫土砂(0.5万m³)は概ね均一な中砂の中央粒径d₅₀=0.25mmである。
- ・浜松篠原海岸の養浜材の内、馬込川水門工事浚渫土砂(1.6万m³)は砂質8.5割、礫質1割の中央粒径d₅₀=0.39mmである(6地点の表層部の平均)。また、秋葉ダム堆積土砂(1.3万m³)は概ね均一な中砂の中央粒径d₅₀=0.25mmであり、新川浚渫土砂(0.3万m³)も概ね均一な中砂の中央粒径d₅₀=0.27mmである。

○養浜材の粒度組成

【浜松五島海岸】



【浜松篠原海岸】



《粒度組成》
 ■ 礫 2mm~75mm
 ■ 砂 0.075mm~2mm
 ■ シルト ~0.075mm



馬込川水門工事の底質分析箇所



浜松篠原海岸の養浜実施状況(秋葉ダム浚渫土砂)



新川浚渫土砂の粒度試験(ふるい分け)

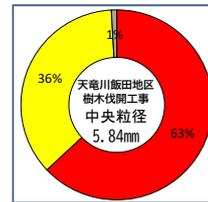
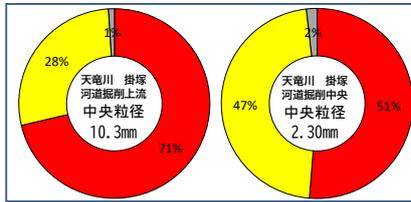
【養浜材の粒径調査(天竜川掘削土砂による粗粒材養浜分)】

- ・ 竜洋海岸(2万m³)の養浜材である天竜川掛塚河道掘削土砂の内、上流側は礫質7割、砂質3割の中央粒径d₅₀=10.3mmである。中流側は礫質5割、砂質5割の中央粒径d₅₀=2.3mmである。
- ・ 浜松五島海岸(0.3万m³)の養浜材である天竜川飯田地区の掘削土砂は礫質6割、砂質4割の中央粒径d₅₀=5.8mmである

○養浜材の粒度組成

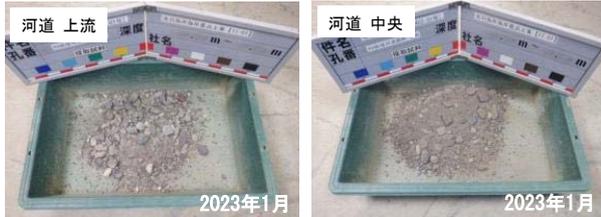
【竜洋海岸】

【浜松五島海岸】



《粒度組成》
 ■ 礫 2mm~75mm
 ■ 砂 0.075mm~2mm
 ■ シルト ~0.075mm

天竜川掛塚河道掘削土砂の粒度試験(ふるい分け)



天竜川飯田地区樹木伐開工事の掘削土砂の粒度試験



【掘削中】令和5年1月26日撮影(浜松河川国道事務所提供)

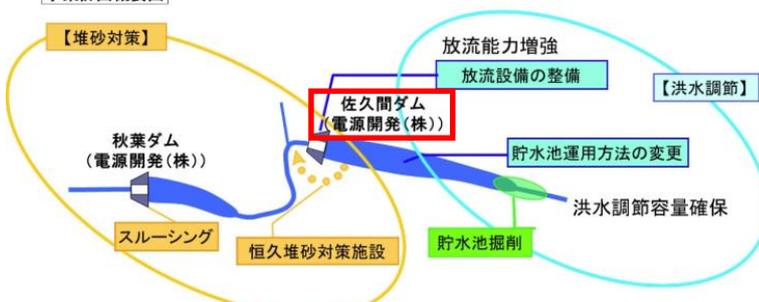


【樹木伐開後】令和4年9月29日撮影(浜松河川国道事務所提供)

2-1 各海岸の対策(2022(令和4)年度) 天竜川ダム再編事業の目的や効果

- ・ 「天竜川ダム再編事業」は、利水専用の佐久間ダムを有効活用し、新たに洪水調節機能を確保して、天竜川中下流部の洪水氾濫から人々の暮らしを守ることを目的に、河川管理者の国土交通省が進めている。
- ・ 当該事業による効果として、①洪水調節機能の確保によるダム下流の洪水被害の軽減と、②恒久的な堆砂対策による土砂移動の連続性の確保が見込まれている。

事業計画概要図



出典：浜松河川国道事務所 天竜川ダム再編事業ホームページ

＜洪水調節＞

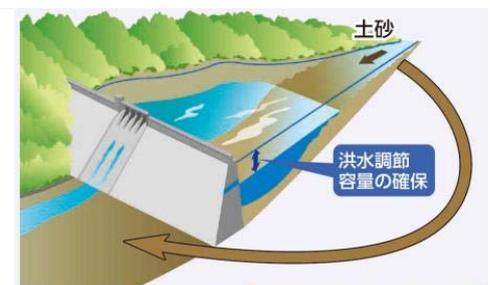
既設利水専用ダムである佐久間ダム貯水池の運用方法の変更を行うとともに、新たに設定する洪水時貯留準備水位(EL. 255.0m)から洪水時最高水位(EL. 262.2m)の間で新たに洪水調節容量5,400万m³を確保する。

＜恒久堆砂対策＞

恒久堆砂対策施設の整備により、ダム貯水池に流入する土砂をダム下流へ流下させ、恒久的な洪水調節容量の維持を図るとともに、土砂移動の連続性の確保を図る。



洪水調節イメージ図



土砂をダムの下流へ還元 恒久堆砂対策施設の整備

恒久堆砂対策イメージ図

出典：天竜川ダム再編事業パンフレット



天竜川中下流部の洪水防御をするため、既設の利水専用ダムである佐久間ダムを有効活用して新たに洪水調節機能を確認し、また、佐久間ダムにおいて恒久的な堆砂対策を実施することにより、土砂移動の連続性を確保して貯水池の保全を図るとともに、海岸侵食の抑制等への寄与を目指すものです。

今年度は事業費約7.9億円(工事諸費等除く)で、恒久堆砂対策施設の設計に反映させるための置土や工事用道路整備及び治水・堆砂対策施設の調査・設計等を実施します。

事業内容

① 置土
恒久堆砂対策施設の設計に反映させるための置土を実施しました。(令和4年5月31日完了)

天竜川 置土

佐久間地区での置土の状況(令和3年度)

② 工事用道路整備
放流能力増強などの施設整備を行うために、佐久間ダム下流部に工事用道路を整備します。

工事用道路整備のイメージ

③ 治水・堆砂対策施設の調査・設計
洪水調節に必要な放流能力増強のための施設、及び恒久堆砂対策施設の調査・設計を実施します。

佐久間ダム 土砂

放流能力の増強 洪水調節容量の確保

恒久堆砂対策施設の整備

④ 環境調査
放流能力増強や恒久堆砂対策施設整備に伴う環境への影響を検討するため、動植物の生息状況や水質などを調査し、環境レポートをとりまとめます。

水生生物調査 洪水時の濁りの状況を調査

2. モニタリング結果に基づく現状評価と対応方針

2-1 各海岸の対策

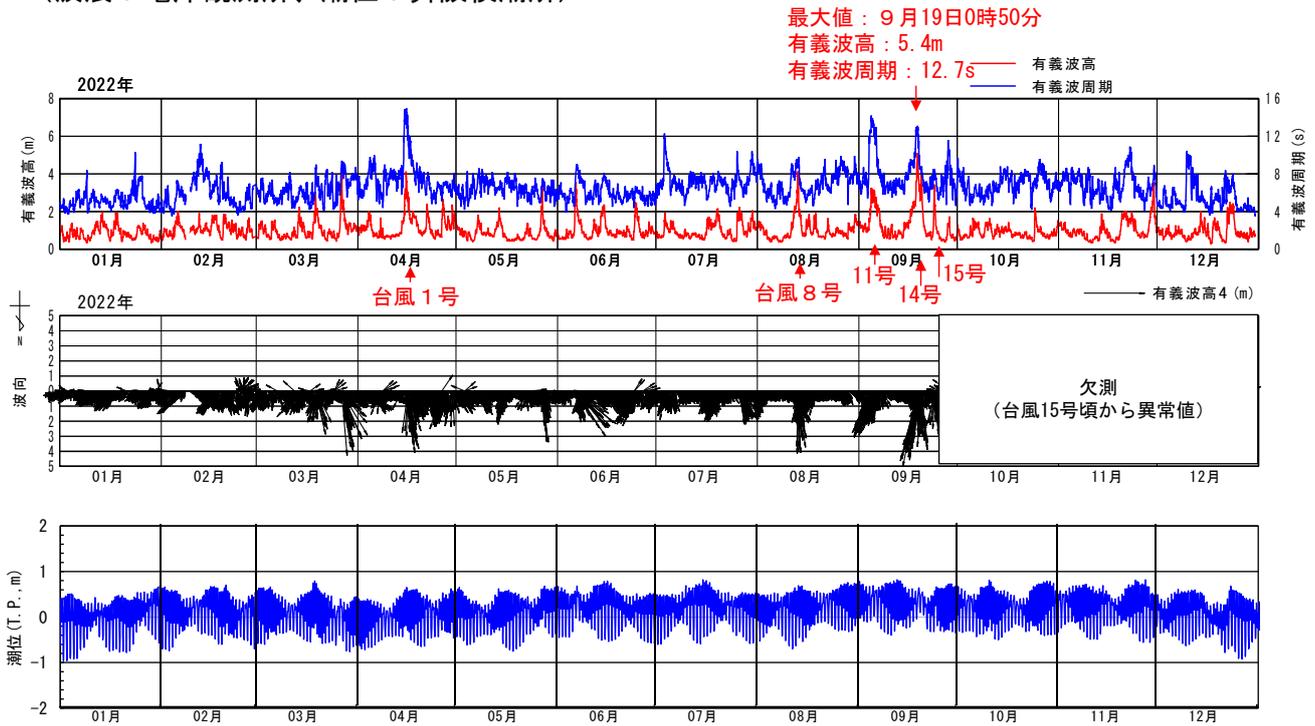
2-2 波浪の来襲状況

2-3 遠州灘沿岸および相良海岸のモニタリング結果

2-4 現状評価と対応方針

・2022(R4)年は、台風14号来襲時に有義波高5.4mを観測した。

■2022(R4)年の有義波高、有義波周期、波向、潮位の時系列
(波浪：竜洋観測所、潮位：舞阪検潮所)



・2022(R4)年は台風14号(ピーク：9月19日)来襲時の波高5.4m、周期12.7sが最大であった。1998(H10)年4月以降の観測有義波高上位10位の波高に比べると、波高の規模は小さい状況であった。

■竜洋観測所における有義波高上位(1998(H10)年4月～)

順位	気象要因	有義波高(m)	有義波周期(s)	波向	最大有義波高観測時刻	有義波高3m以上の継続時間	潮位(T.P.m)	最高潮位観測時刻	主な被害内容
1位	2018(H30)年台風24号	13.3	17.0	SSW	10月1日0時20分	14	1.17	10月1日0時	浜岡海岸の護岸被災 竜洋海岸農林堤被災
2位	2014(H26)年台風18号	11.7	15.4	SSW	10月6日8時10分	10	0.83	10月6日8時	浜松篠原海岸3号離岸堤～舞阪海岸、竜洋海岸6号離岸堤下手の汀線後退が顕著
3位	2011(H23)年台風15号	11.7	15.9	欠測	9月21日14時	33	1.36	9月21日15時	竜洋海岸農林堤前面の異常侵食
4位	2012(H24)年台風17号	11.5	14.1	SSW	9月30日20時	9	1.31	9月30日19時	天竜川河口右岸(浜松五島海岸)の堤防前面部における砂浜が消失
5位	2012(H24)年台風4号	11.1	15.8	SSW	6月19日22時	20	1.12	6月19日22時	
6位	2009(H21)年台風18号	10.8	13.9	SSW	10月8日5時	15	1.15	10月8日7時	佐倉御前崎港線の決壊・通行止め
7位	2018(H30)年台風21号	10.1	14.6	SSW	9月4日17時10分	24	0.93	9月4日17時	浜松五島海岸4号離岸堤被災
8位	2013(H25)年台風18号	9.5	13.9	S	9月16日9時10分	29	0.82	9月16日4時	天竜川河口右岸(浜松五島海岸)の自転車道や消波堤が被災
9位	2017(H29)年台風21号	9.4	15.0	S	10月23日2時50分	28	1.25	10月23日8時	確認されず
10位	2013(H25)年台風26号	9.3	16.3	S	10月16日5時00分	28	1.07	10月16日5時	中田島砂丘内に越波し海水が湛水
—	2022(R04)年台風14号	5.4	12.7	SSW	9月19日0時50分	25	0.59	9月19日0時	確認されず

※2012(H24)年以前は毎正時データ、2013(H25)年以降は10分毎データ
※潮位は舞阪検潮所観測データ

【遠州灘沿岸海岸の計画外力(50年確率波)】
沖波波高 $H_0=9.0m$ 、沖波周期 $T_0=17.0s$

竜洋観測所(波浪)
沖合距離：2.0km
設置水深：40m



2. モニタリング結果に基づく現状評価と対応方針

2-1 各海岸の対策

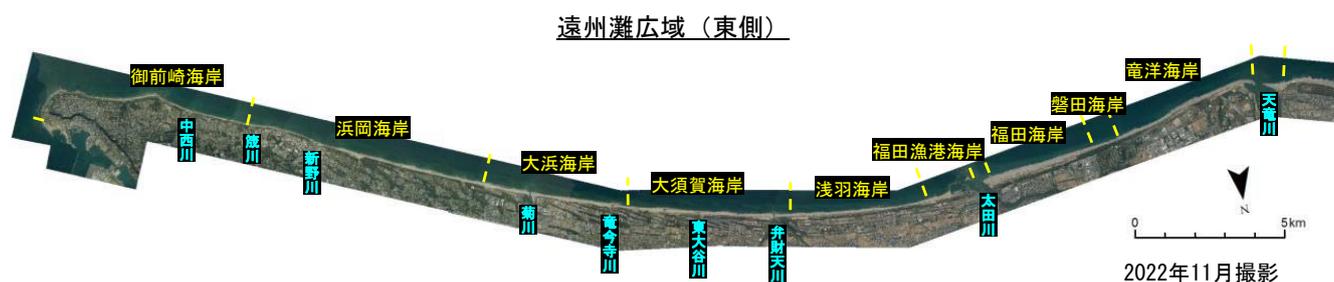
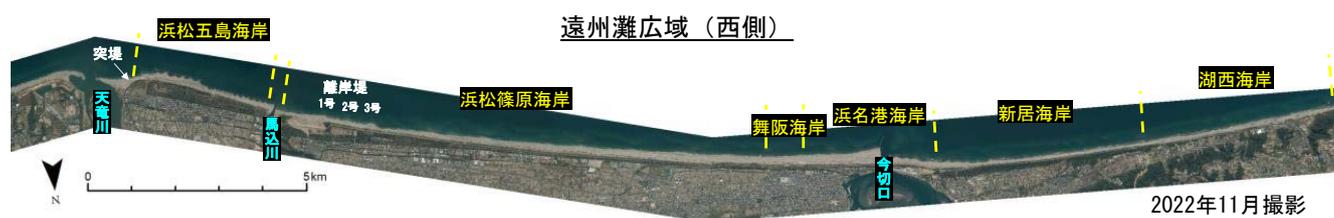
2-2 波浪の来襲状況

2-3 遠州灘沿岸および相良海岸のモニタリング結果

2-4 現状評価と対応方針

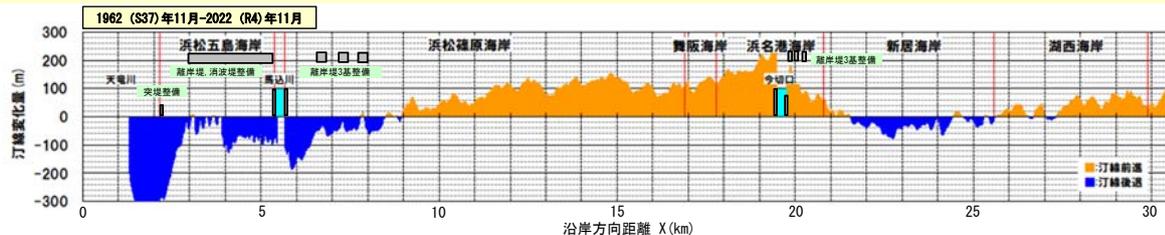
2-3 遠州灘沿岸および相良海岸のモニタリング結果 (1) 遠州灘沿岸

■遠州灘沿岸の空中写真（2022（R4）年11月撮影）



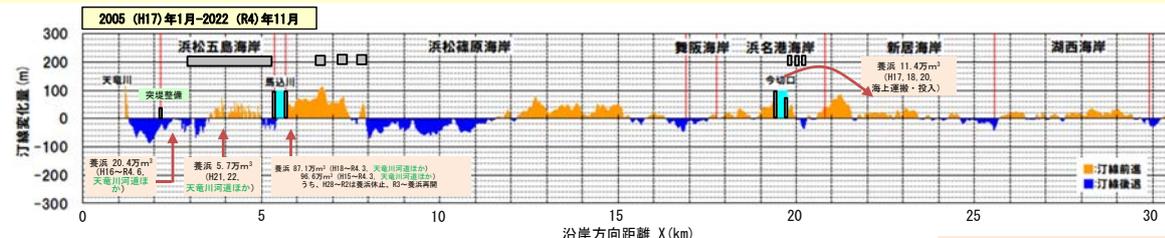
■1962 (S37) 年11月～2022 (R4) 年11月 (60年間) の汀線変化

天竜川河口に近い範囲で後退、浜松篠原海岸の3号離岸堤以西から今切口にかけて前進、新居海岸で後退、湖西海岸は安定・前進。



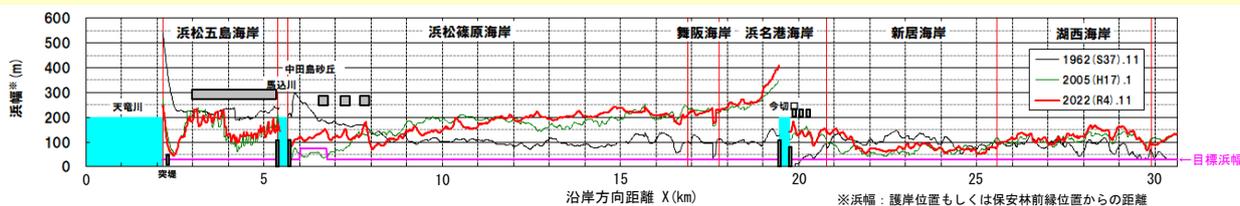
■2005 (H17) 年1月～2022 (R4) 年11月 (17年間) の汀線変化

対策実施箇所は天竜川に近い箇所を除き安定・前進傾向、浜松篠原海岸の3号離岸堤以西で後退傾向、今切口周辺および以西は安定。



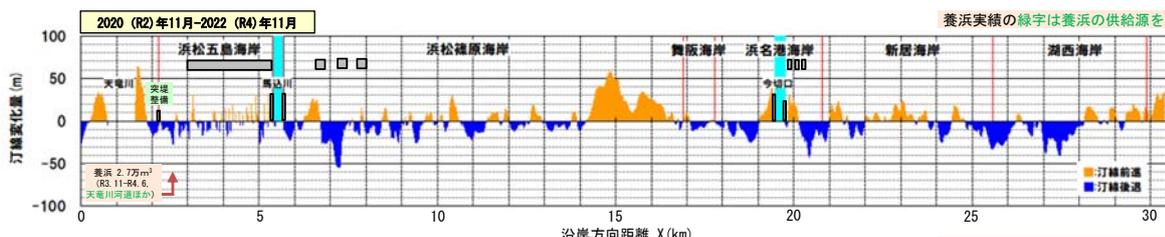
■浜幅の沿岸方向分布

2005 (H17) 年の対策開始後、全域で防護上必要な浜幅は確保できている。浜松五島海岸では令和4年度養浜を1.9万m³実施中である。



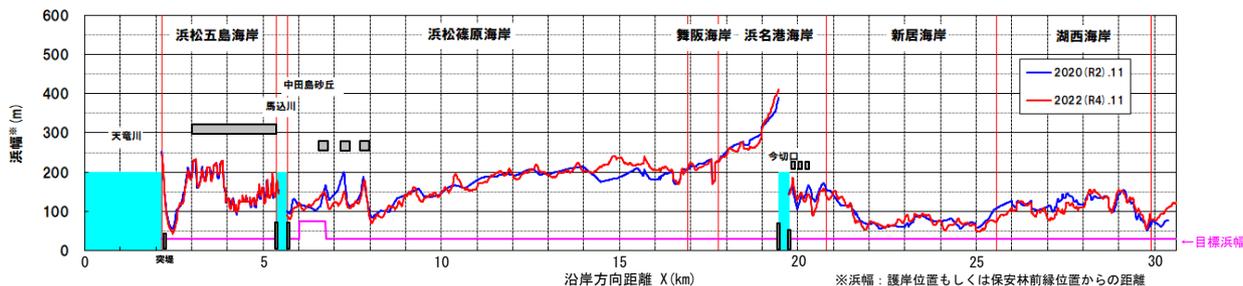
■2020 (R2) 年11月～2022 (R4) 年11月 (2年間) の汀線変化

浜松五島海岸では突堤周辺で汀線の後退がやや見られ、消波施設背後の変化は少ない。浜松篠原海岸は1～2号離岸堤間で汀線後退が見られ、西側の舞阪海岸境界付近で顕著に汀線が前進している。浜名港海岸離岸堤西側と湖西海岸で汀線後退が見られる。



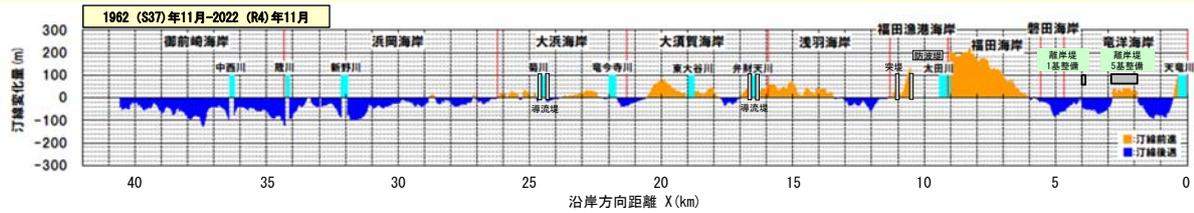
■浜幅の沿岸方向分布 (2020年～2022年)

2020 (R2) 年～2022 (R4) 年では全域で防護上必要な浜幅は確保できている。浜松五島海岸では期間中養浜を合計2.7万m³実施。



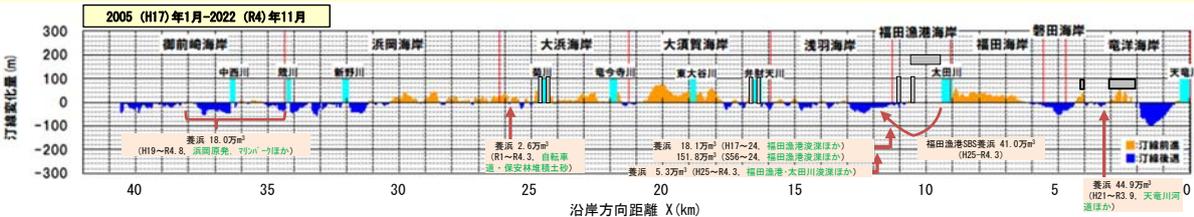
■ 1962 (S37) 年11月～2022 (R4) 年11月 (60年間) の汀線変化

竜洋海岸離岸堤群下手～磐田海岸で後退、福田海岸で前進、浅羽海岸西側で後退、浅羽～大浜海岸は安定・前進、浜岡～御前崎海岸は後退。



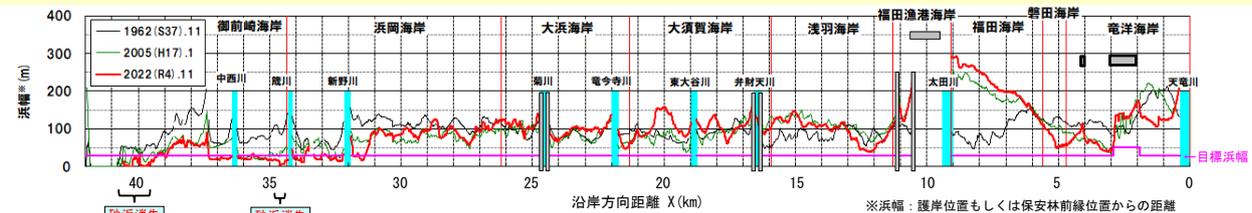
■ 2005 (H17) 年1月～2022 (R4) 年11月 (約17年間) の汀線変化

1962 (S37) 年からの変化と概ね傾向は変わらない、竜洋海岸は離岸堤背後で前進、浅羽海岸は後退域が拡大。



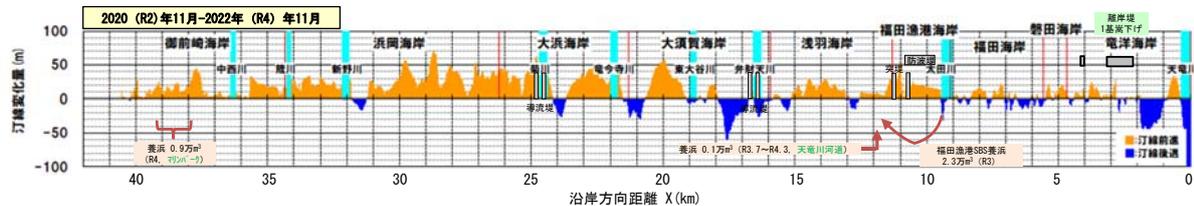
■ 浜幅の沿岸方向分布

2005 (H17) 年から竜洋海岸の一部、浜岡海岸、御前崎海岸で目標浜幅を下回る箇所が現れている。



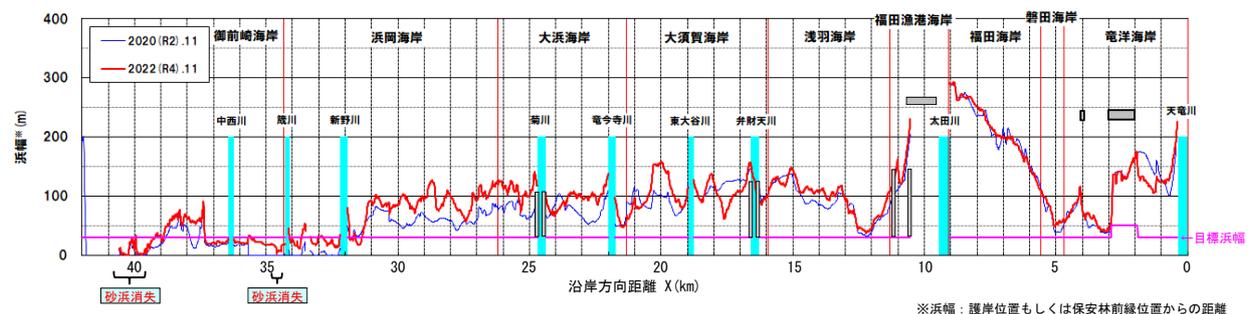
■ 2020 (R2) 年11月～2022 (R4) 年11月 (2年間) の汀線変化

天竜川河口左岸は汀線が継続して後退している。竜洋海岸は汀線の変化が少なく、福田漁港海岸～浅羽海岸は汀線の前進が見られる。弁財天川河口左岸の大須賀海岸で汀線の後退が見られるが、東側の大浜海岸～浜岡海岸・御前崎海岸にかけて汀線の前進が見られる。なお、福田漁港海岸～御前崎海岸にかけては前時期の2020 (R2) 年1月～11月間で広域的に汀線後退を示しており、その区間で今時期は汀線が前進し回復した状態である (弁財天川左岸は前時期の汀線前進箇所が汀線後退により汀線が均された状態)。



■ 浜幅の沿岸方向分布 (2020年～2022年)

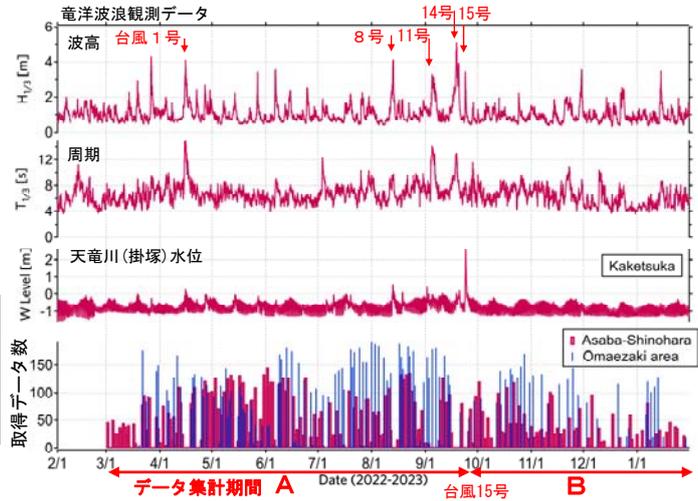
2020年11月に浜岡海岸、御前崎海岸で減少した浜幅が2022年11月にやや回復している。



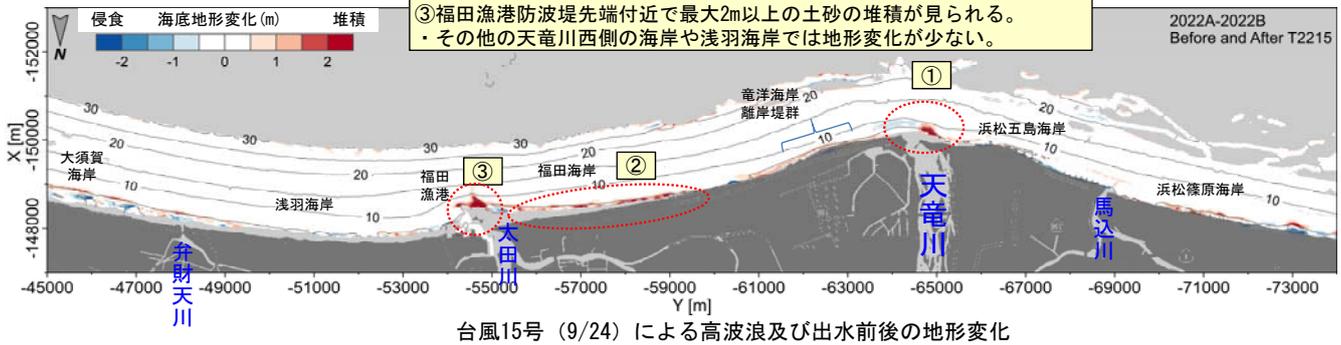
- ・ 台風15号時の9/24に有義波高3.6mを観測し、各河川で大雨による出水が生じた。
- ・ 漁業と連携した海底地形調査の結果より、9/24出水後は天竜川河口、福田漁港防波堤先端付近で最大2m以上の土砂の堆積が見られる。また、台風15号による顕著な侵食箇所は見られない。
- ・ 2022 (R4) 年は大きな出水は台風15号時に生じており、他の台風等での出水規模は小さい。

【漁業と連携した海底地形調査】

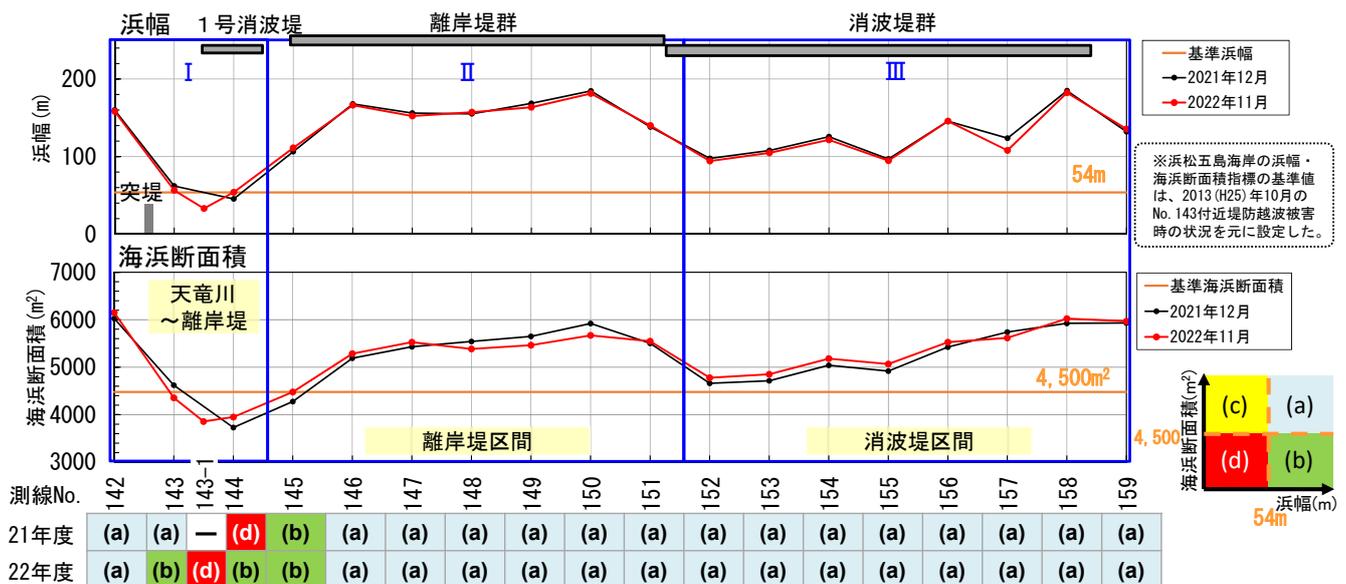
この調査は、遠州漁協および浜名漁協所属のシラス漁船および遊漁船で使用されている魚群探知機の水深・位置データを外部記録媒体に記録し、深淺データを作成しているものである。(三重大学と静岡県が協働で実施)
 漁が行われている期間内で任意の時期を抽出できる。



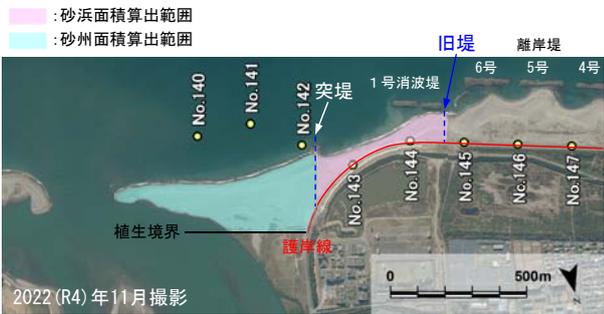
- ①天竜川河口右岸側の水深5m付近に最大2m以上の土砂の堆積が見られる。
 - ②福田海岸～福田漁港西側にかけて水深5m以浅で帯状に堆積が見られる。
 - ③福田漁港防波堤先端付近で最大2m以上の土砂の堆積が見られる。
- ・ その他の天竜川西側の海岸や浅羽海岸では地形変化が少ない。



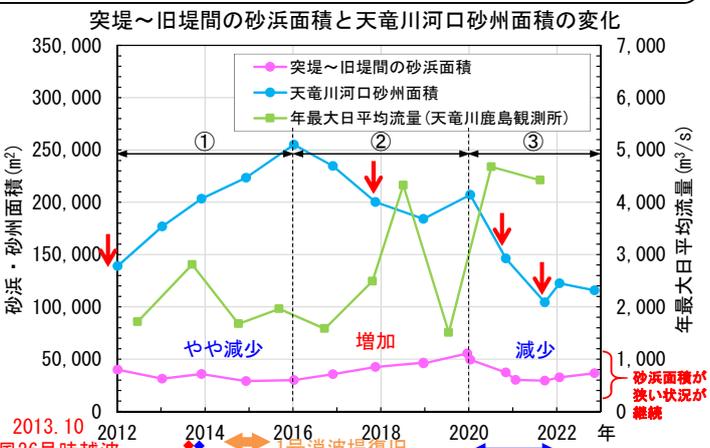
- ・ 2022 (R4) 年は整備中の突堤より西側の測線No. 143-1において浜幅と海浜断面積が基準値を下回っている。また、No. 143～145において海浜断面積が基準値を下回っている。No. 143-1付近は浜幅も狭い状態である。



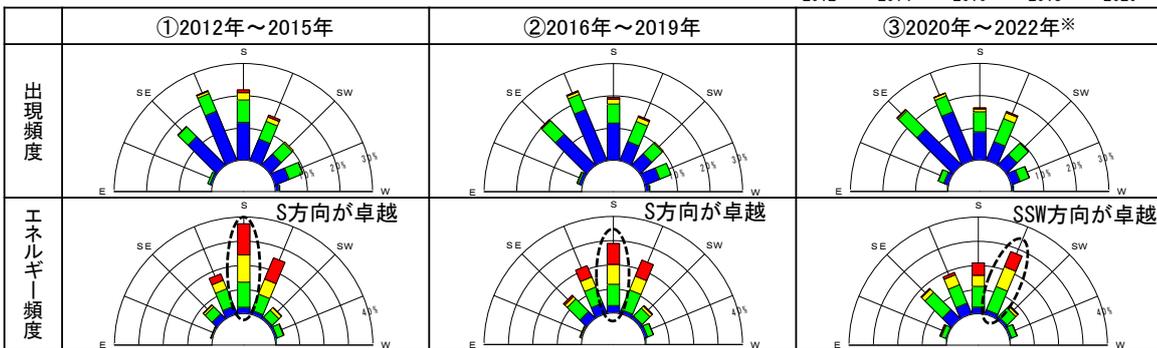
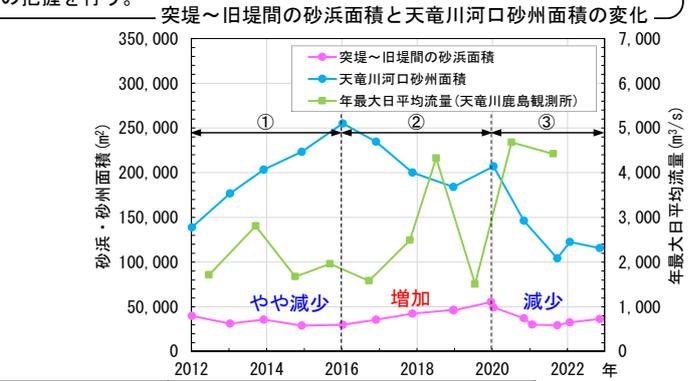
- 2012年～2022年の空中写真から汀線位置の判読を行い、突堤～旧堤間の砂浜面積と天竜川河口砂州（右岸側）面積の変化を算出、確認した。
- 2011年台風15号時の出水により河口砂州がフラッシュしたが、その後2012～2016年にかけて河口砂州の回復が見られ、砂州面積が増加した。一方、同時期の西側の突堤～旧堤間の砂浜面積はやや減少が見られた。2012年の侵食対策検討以降は突堤整備と継続的な養浜に加えて、根固消波工等の応急対策により汀線を維持・砂浜消失の防止を図ってきた。
 - 2016～2019年には河口砂州面積は減少したが、突堤～旧堤間は1号消波堤の復旧（嵩上げ）と2015年の突堤整備（延長50m）の効果により、1号消波堤背後の汀線が前進し、砂浜面積は増加傾向となった。
 - 2020～2021年は天竜川の出水による砂州フラッシュが多く、河口砂州面積の減少が著しい。突堤～旧堤間の砂浜面積も減少が見られるが、この間の突堤延伸は汀線より陸側であり、養浜量は計画養浜量3万 m^3 /年以下であった。



※赤矢印↓は空中写真から判断した砂州フラッシュの時期を示す。

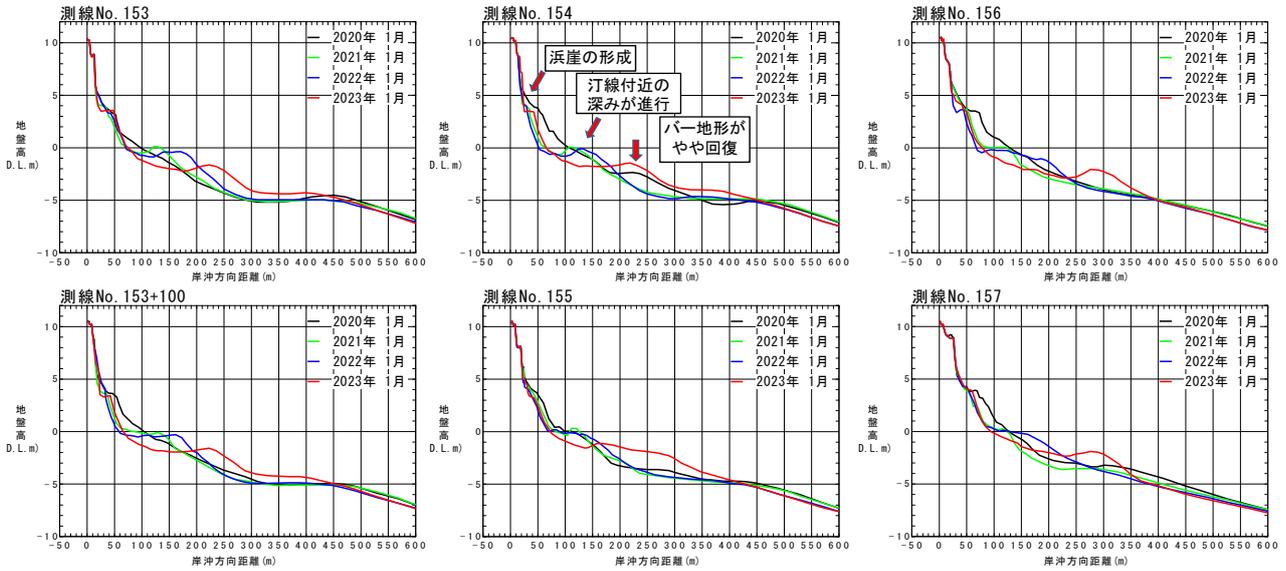


- 突堤～旧堤間の砂浜面積は②2016～2019年は増加傾向、③2020～2021年は減少傾向のため、期間毎に波向別の波浪来襲状況を確認した。
- ①②の2019年まではS方向（東寄り）からの波浪エネルギー頻度が多いが、③2020年以降はSSW方向（西寄り）からの波浪エネルギー頻度が多くなっている。2020年以降は河口方向（東側）への沿岸漂砂が卓越しやすい波向き状況のため、砂浜減少傾向になったと考えられる。
- ③の期間は著しい河口砂州面積の減少に加え、西寄りからの波浪頻度が多いことから、河口方向への漂砂移動により砂浜面積が減少した。そのため、砂浜些少部の越波等の危険性が高くなるが、養浜や施設整備の効果により越波等の被害は発生しなかった。
- 今後は、計画養浜量3万 m^3 /年以上の粗粒材を基本とした養浜を継続するとともに、東向きの沿岸漂砂に寄与すると見られる4号離岸堤以東の離岸堤・消波堤背後の砂浜変動状況を確認し侵食状況の緊急性の把握を行う。



※2022年は9月台風15号頃から計器不具合による波向観測の異常が見られたため、2022年9月23日までのデータより作図した。

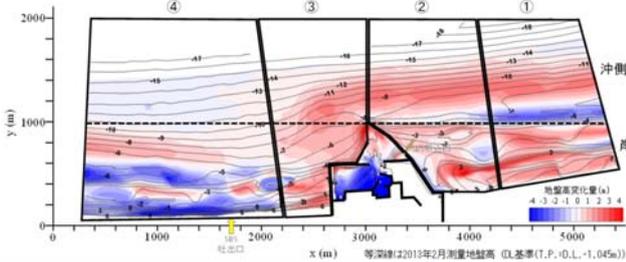
- 浅羽海岸西側では、2020 (R2) 年は水深5m付近のバー地形が縮小した状態である。2021 (R3) 年と2022 (R4) 年はバー地形の回復は見られず、測線No. 154ではバー地形がさらに縮小し、汀線付近では深みが形成された状態である。
 - 2023 (R5) 年1月時点はバー地形の回復がやや見られるが、汀線付近の深みが進行した状態である。
- ⇒浜幅指標、海浜断面積指標のみではバー地形や深みの形成等の状況把握が難しいため、各測線の海浜断面地形でバー地形の回復の有無、侵食箇所の把握を合わせて行う。また、バー地形の回復には砂の供給が必要ためサンドバイパス養浜（計画量8万m³/年）の継続的な実施が必要である。



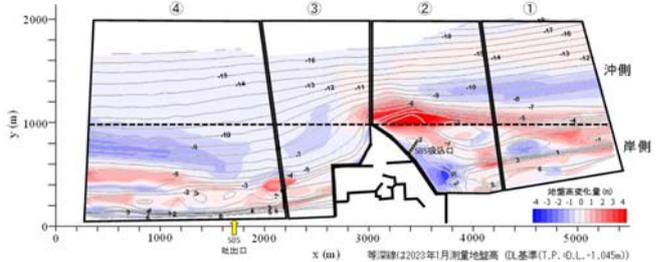
- サンドバイパスシステム (SBS) は2014年3月に稼働を開始しており、稼働前1993年から現在2023年までの地形変化量を整理した。
 - 領域①福田海岸から領域③福田漁港防波堤～突堤の土量はSBS稼働前からSBS稼働後にかけて増加傾向(合計+8.5万m³/年)である。
 - 領域④突堤東側の浅羽海岸では、SBS稼働前からの土量は減少傾向(-4.2万m³/年)であり、特に岸側の侵食が顕著である。
- ⇒サンドバイパス養浜は目標土砂移動量8万m³/年を下回る状況が続いているため、応急対策の実施と合わせて、令和4年度から漁港管理者等で最適な土砂移動量回復対策の検討に着手した。

■地盤高変化図

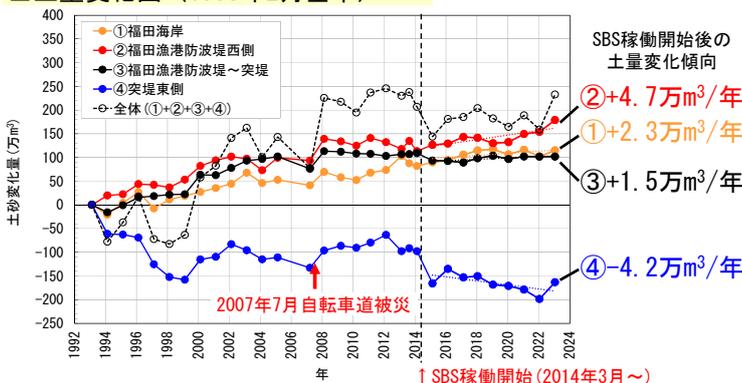
【SBS稼働前】1993年2月～2013年2月（約20年間）



【SBS稼働後】2013年2月～2023年1月（約10年間）



■土量変化図（1993年2月基準）



浅羽海岸養浜量



※「浚渫土砂」は福田漁港浚渫土砂、太田川浚渫土砂等
 ※H14年度以前に福田漁港浚渫土砂を117.5万m³養浜
 ※2022年度は2023年2月末時点の实测

- ・浅羽海岸・福田漁港サンドバイパスシステムは、福田漁港の航路維持（堆積土砂排除）と海岸侵食域への土砂供給（浜幅維持）を目的に、2014(H26)年3月に運転を開始した。
- ・目標移動量8万m³/年に対して2021(R3)年度は2.3万m³/年、2022(R4)年度は2.8万m³/年(2月時点)と減少している。
- ・このため、原因と考えられるジェットポンプ周辺に堆積したゴミの除去工事を実施した。
- ・また、ポンプの設置位置の移動や運転方法の見直しを実施した。

福田漁港サンドバイパスシステムの概要



施工方法

既設のジェットポンプを引き抜き、同位置に鋼管を打設



ハンマーグラブで鋼管の中を掘削し、地中に堆積したゴミを除去



除去したゴミの一部

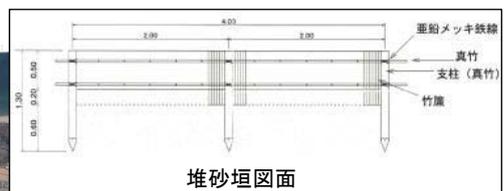
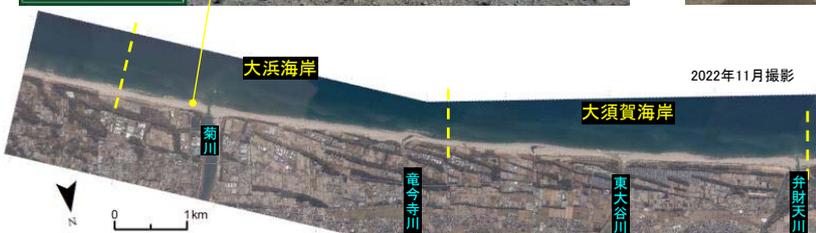


- ・大浜海岸背後の自転車道が飛砂による堆砂により通行に支障が生じているため、2021(R3)年12月に堆砂垣を設置した。
- ・約1年後の2023(R5)年1月時は堆砂垣前面に飛砂が堆積し、自転車道は通行可能な状況で、自転車道の埋没防止効果が確認された。また、堆砂垣の未設置区間は堆砂が進行し、自転車道の通行は不可の状況が継続している。
- ・堆砂垣設置区間については、今冬の飛砂により堆砂垣前面への堆砂が進行し、堆砂垣の埋没と自転車道への堆砂が生じる可能性がある。そのため、未設置区間への設置検討を含めて、引き続きモニタリングを継続していく。

【完成時】2021(R3)年12月10日

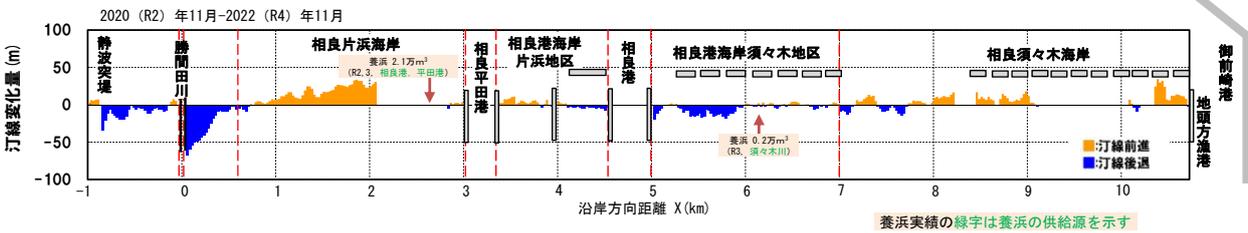


【現在 約1年後】2023(R5)年1月19日



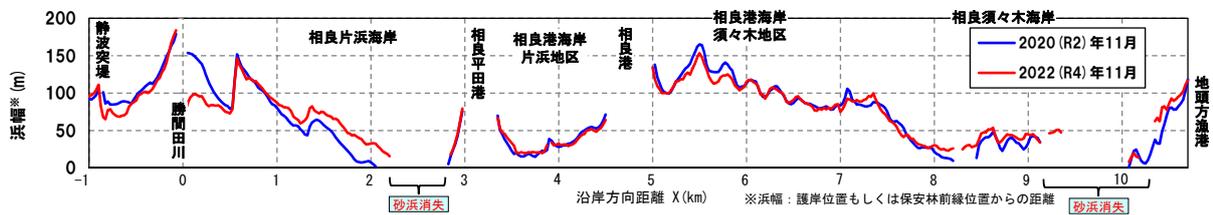
■ 2020 (R2) 年11月～2022 (R4) 年11月 (2年間) の汀線変化

2020 (R2) 年11月～2022 (R4) 年11月は相良須々木海岸～相良港海岸片浜地区で部分的に後退箇所があるものの全体的に安定。相良片浜海岸では2019年台風19号による汀線後退箇所の汀線が前進し、勝間田川河口右岸側で汀線が後退が見られる。2022年11月時は港湾施設等で遮られた各海岸の北側の汀線が後退し、南側の汀線が前進しているため当期間中の沿岸漂砂の移動方向が北から南方向であった影響が含まれるものと考えられる。



■ 浜幅の沿岸方向分布 (2020年11月～2022年11月)

相良須々木海岸、相良片浜海岸の一部で砂浜消失。勝間田川河口右岸側で浜幅100m以下まで減少しているが、相良片浜海岸の南側で浜幅が増加している。



2. モニタリング結果に基づく現状評価と対応方針

2-1 各海岸の対策

2-2 波浪の来襲状況

2-3 遠州灘沿岸および相良海岸のモニタリング結果

2-4 現状評価と対応方針

2-4 現状評価と対応方針 (1) 遠州灘沿岸
天竜川西側の現状評価と対応方針

- ・浜松五島海岸では、整備中の突堤西側の養浜実施区間で防護上必要な浜幅が不足することがあり、沖合侵食も進行している。養浜実施箇所でも目標浜幅が不足することがあり、浜幅が狭い状況が継続しているため、西寄りからの波浪が卓越した際には、突堤による養浜土砂（粗粒分）の河口への移動制御効果が不足していることが考えられる。
⇒養浜実施後のモニタリングと合わせて、粗粒材を基本とした継続的な養浜を実施する（計画養浜量 3万m³/年以上）。
- ・浜松篠原海岸では、防護上必要な浜幅は確保されているが、沖合侵食が進んでいる。2016(H28)年の養浜休止以降、馬込川～3号離岸堤下手で予測より大きな速度での汀線後退が見られたため、2021(R3)年より養浜を再開した。養浜再開後は3号離岸堤下手で汀線後退と海浜断面積の減少が見られており、2022(R4)年は養浜3.1万m³を実施中である。
⇒養浜実施後のモニタリングと合わせて、継続的な養浜を実施する（計画養浜量 5万m³/年以上）。
- ・舞阪海岸から湖西海岸については、一定の侵食・堆積傾向を示しておらず、防護上必要な浜幅は確保されている。
⇒モニタリングを継続していく。

		浜松五島	浜松篠原	舞阪	浜名港	浜名港 (今切口沖合)	新居	湖西
R4	現状評価	・天竜川河口テラスが縮小 ・消波堤、離岸堤の沖合は侵食が進んでいる ・養浜実施箇所でも目標浜幅が不足することがあり、浜幅が狭い状況が継続している	・これまでに実施してきた侵食対策により、全域で目標浜幅を確保 ・H28養浜休止後、汀線を含む陸側に近い範囲で予測より大きな速度で侵食傾向。養浜再開後は3号離岸堤下手で汀線後退と海浜断面積の減少が見られる ・沖合侵食が進んでいる	・砂浜幅100m以上を確保		・航路上に浅瀬の形成は見られない		・長期的には沖合でやや侵食が見られるものの、汀線は安定傾向
	被害	・確認されず						
対応方針		・継続的な養浜及びモニタリングを実施 ・「侵食対策事業を実施している海岸の対応方針」に整理(p.47)			・継続的なモニタリングを実施			

2-4 現状評価と対応方針 (1) 遠州灘沿岸
天竜川東側の現状評価と対応方針

- ・竜洋海岸では5号離岸堤下手と6号離岸堤下手で浜幅些少の状況が継続している。
⇒離岸堤の嵩下げおよび継続的な養浜を実施していく。
- ・浅羽海岸では近年サンドバイパスシステムの運転量が計画量に達しておらず、局所的な汀線後退が見られ高波浪時に浜崖が拡大する状況が続いている。2022(R4)年度は局所的な汀線後退への対応として別途養浜0.4万m³を実施中である。また、福田漁港防波堤西側は継続して堆積傾向である。
- ・⇒サンドバイパス養浜は目標土砂移動量 8万m³/年を下回る状況が続いているため、応急対策の実施と合わせて、令和4年度から漁港管理者等で最適な土砂移動量回復対策の検討に着手した。
- ・浜岡海岸では2020年時に全域で汀線が後退したが2022年時は回復傾向となっている。浜岡砂丘東側から新野川河口までの汀線の後退が見られる。
⇒モニタリングを継続し、侵食状況を確認していく。
- ・御前崎海岸では2020年時に全域で汀線が後退したが2022年時は回復傾向となっている。箴川～中西川および東端は砂浜が消失した状態である。
⇒継続的な養浜を実施していくとともに、浜岡海岸～相良海岸の各管理者間で情報を共有しながら対応を検討する。
- ・その他の海岸では一定の侵食・堆積傾向を示しておらず、防護上必要な浜幅は確保されている。
⇒モニタリングを継続し、侵食状況を確認していく。

海岸	御前崎	浜岡	大浜	大須賀	浅羽	福田漁港	福田	磐田	竜洋
R4	現状評価	・2020年時に比べ2022年時の汀線は回復したが、目標浜幅30m以上を維持していない	・一定の侵食・堆積傾向を示しておらず、浜幅50m以上を維持		・目標浜幅30m以上を維持しているが、2020年時の浜崖拡大範囲は浜幅回復が見られない		・福田漁港防波堤西側で堆積傾向が継続	・目標浜幅30m以上を維持しているが、5号離岸堤と6号離岸堤下手で浜幅些少	
	被害	・確認されず							
対応方針	・継続的な養浜及びモニタリングを実施 ・相良海岸と一連で、地域が抱える課題および既存データを関係者間で共有し、対応を検討する(3.において状況報告)		・継続的な養浜及びモニタリングを実施	・継続的なモニタリングを実施	・継続的なサンドバイパス養浜を実施。砂浜些少部は直接養浜を実施。 ・継続的な養浜及びモニタリングを実施		・継続的なモニタリングを実施	・継続的な養浜及びモニタリングを実施 ・「侵食対策事業を実施している海岸の対応方針」に整理(p.47)	

- 相良海岸では、2019 (R1) 年台風19号により大きく汀線が後退したが、2020 (R2) 年は汀線が回復傾向であった。2022 (R4) 年は比較的汀線変動が少ないが、相良片浜海岸では一部汀線回復が継続している。また、相良須々木海岸南側と相良片浜海岸南側は、砂浜が消失した状態が継続している。なお、相良須々木海岸では、現況堤防の海側への腹付けにより、海域に突出した防潮堤嵩上げ整備を進めている。
⇒御前崎港および相良港浚渫土砂を活用した養浜を実施していく。
⇒モニタリングを継続し、侵食状況を確認していく。
⇒浜岡海岸・御前崎海岸と一連で、地域が抱える課題および既存データを関係者間で共有し、対応を検討する。

海岸	相良片浜	相良港海岸 片浜地区	相良港海岸 須々木地区	相良須々木	天竜川東側 御前崎(再掲)	天竜川東側 浜岡(再掲)
R4	現状評価	・2020年時に比べ2022年時は汀線が回復した。南側は砂浜が消失した状態が継続	・汀線変動は少なく、浜幅は狭い状態が継続	・2020年時に比べ2022年時は汀線がやや後退したが、浜幅は80m以上確保した状態が継続	・汀線変動は少ない。南側は砂浜が消失した状態が継続	・2020年時に比べ2022年時の汀線は回復したが、目標浜幅30m以上を維持してない
	被害	・確認されず				
対応方針	・御前崎港および相良港浚渫土砂を活用した養浜を実施 ・継続的なモニタリングを実施				・継続的な養浜及びモニタリングを実施	・継続的なモニタリングを実施
	・浜岡海岸・御前崎海岸・相良海岸を一連で、地域が抱える課題および既存データを関係者間で共有し、対応を検討する(3.において状況報告)					

- 竜洋海岸については、浜幅を回復させるために、離岸堤の嵩下げ、継続的な養浜を実施する。
- 浜松五島海岸については、継続的な養浜を実施する。また、今後の地形変化状況を注視しながら沖側への突堤延伸の必要性について検討する。
- 浜松篠原海岸については、汀線の維持を目的として、継続的な養浜を実施する。

項目	竜洋海岸	浜松五島海岸	浜松篠原海岸
計画 (継続項目、未実施項目)	・離岸堤2基の嵩下げ ・粗粒材養浜4万m ³ /年以上 (離岸堤群東側)	・突堤1基(詳細検討中) ・粗粒材養浜3万m ³ /年以上 (突堤西側)	・養浜(粗粒材・細砂) 5万m ³ /年以上 (馬込川右岸、3号離岸堤西側)
対応方針	必要浜幅を下回る箇所の浜幅を回復する対策 (優先度高)	—	—
	侵食傾向および回復中の浜幅を維持する対策	①東側への土砂供給に寄与する離岸堤群の嵩下げ (1~3号離岸堤嵩下げ済) ②5号離岸堤東側への養浜	①突堤の延伸(詳細検討中) ②突堤西側への養浜
	モニタリングで注視する箇所・内容	・離岸堤群東側と6号離岸堤東側の浜幅	・突堤西側の浜幅 ・突堤西側部の土砂移動に影響する波浪状況(波向)、天竜川河口砂州フラッシュ状況 ・消波施設の安定性に影響する消波施設前面

- ・ 河口部の浜松五島海岸・浜松篠原海岸・竜洋海岸で計画量12万m³/年以上（それぞれ3万m³/年以上・5万m³/年以上・4万m³/年以上）に対し、天竜川流砂系からの供給土砂を用いた養浜を実施予定。
- ・ 福田漁港-浅羽海岸は最適な土砂移動量回復対策の検討を行うとともに、養浜等を実施予定。
- ・ 御前崎海岸では、マリnpark御前崎からのサンドリサイクル養浜を実施予定。

海岸	種別	計画	2022(R4)年度までの実績	2023(R5)年度の対策(予定)	場所
天竜川西側	浜松五島	養浜 3万m ³ /年以上	平均1.1万m ³ /年(2012年~2022年)	①3万m ³ 以上(天竜川掘削土砂※等)	河口付近
	構造物等	突堤整備1基	汀線付近より陸側168m	—	
天竜川東側	浜松篠原	養浜 5万m ³ /年以上	平均7.7万m ³ /年(2004年~2015年) 平均2.7万m ³ (2021年~2022年)	②5万m ³ 以上(秋葉ダム堆積土砂等)	馬込川導流堤下手
	構造物等	離岸堤新設3基	離岸堤新設3基	—	
天竜川東側	竜洋	養浜 4万m ³ /年以上	平均3.8万m ³ /年(2011年~2022年)	③4万m ³ 以上(天竜川掘削土砂※等)	離岸堤群下手
	構造物等	離岸堤嵩下げ5基 離岸堤新設1基	離岸堤嵩下げ3基 離岸堤新設1基	—	
	福田漁港 浅羽	養浜 8万m ³ /年(サトハイスシステムによる土砂移動)	平均4.4万m ³ /年(2013年~2022年)	④サトハイスシステム:未定 最適な土砂移動量回復対策を検討	浅羽海岸西端
	浅羽	養浜 計画なし	平均0.5万m ³ /年(2013年~2022年)	⑤未定	浅羽海岸
浜岡 御前崎	養浜 計画なし	平均1.2万m ³ /年(2007年~2022年)	⑥未定 (マリnpark御前崎浚渫土砂)	御前崎海岸 白羽地区	

※2023年度の天竜川河道掘削土砂による養浜量は合計6万m³の予定



3. 浜岡・御前崎・相良海岸の侵食対策の検討状況



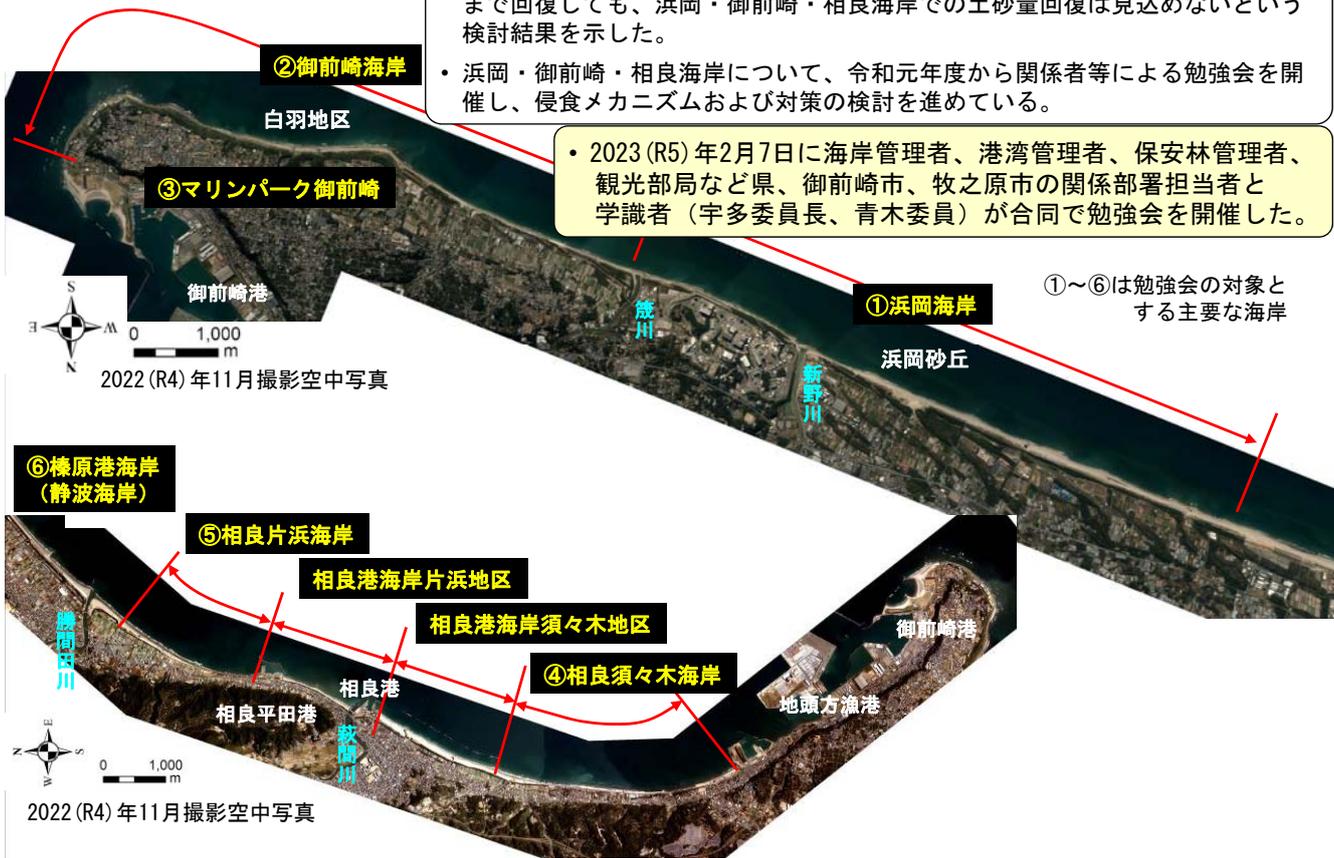
御前崎海岸
(令和5年1月22日撮影)

浜岡・御前崎・相良海岸の侵食対策に係る勉強会の開催

- 第23回委員会において、天竜川からの供給土砂量がダム建設前の自然状態相当まで回復しても、浜岡・御前崎・相良海岸での土砂量回復は見込めないという検討結果を示した。
- 浜岡・御前崎・相良海岸について、令和元年度から関係者等による勉強会を開催し、侵食メカニズムおよび対策の検討を進めている。

- 2023 (R5) 年2月7日に海岸管理者、港湾管理者、保安林管理者、観光部局など県、御前崎市、牧之原市の関係部署担当者と学識者（宇多委員長、青木委員）が合同で勉強会を開催した。

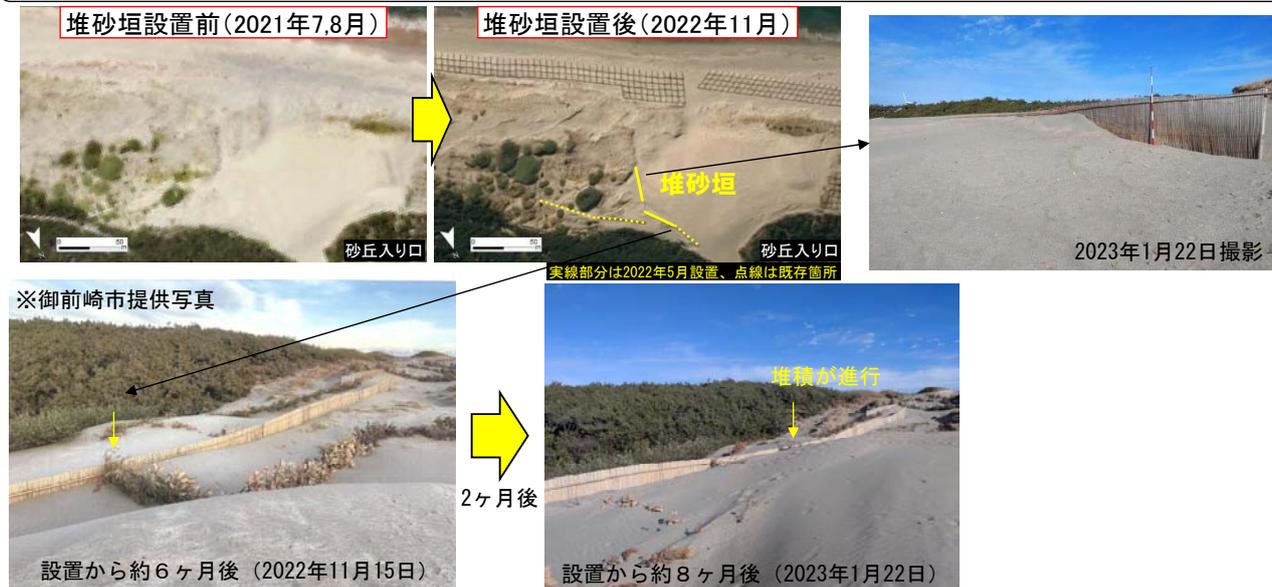
①～⑥は勉強会の対象とする主要な海岸



①浜岡海岸(浜岡砂丘)の対応状況と令和5年度以降の予定

【令和4年度の対応状況(実績)】

- 飛砂による松林の埋没防止のため、砂丘東側の保安林前面に堆砂垣を設置した(御前崎市)。
- 堆砂垣前面に飛砂が堆積しているため、松林の埋没防止効果が確認される(令和5年1月時点)。
- 堆砂垣前面への堆砂は進行しているため、今冬の飛砂により堆砂垣全体は概ね埋没することが想定される。



浜岡砂丘背後の状況(堆砂垣前面に飛砂が堆積)

【令和5年度以降の予定(案)】

- 飛砂を制御するための堆砂垣を引き続き設置する必要があり、効果的な配置を検討していく。

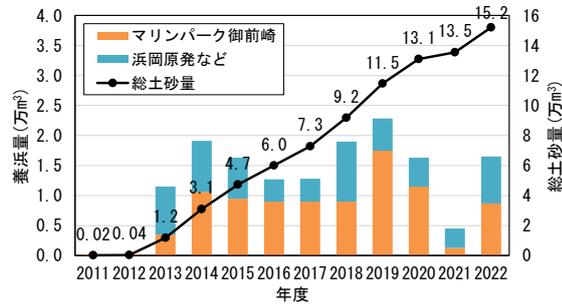
②御前崎海岸(白羽地区)の対応状況と令和5年度以降の予定

【令和4年度の対応状況(実績)】

- ・ 養浜1.7万m³を実施(夏季までにマリパーク浚渫土砂0.9万m³(御前崎港管理事務所)、10月から箆川河口浚渫土砂0.8万m³(袋井土木)を実施中である)。
- ・ 夏季前に投入した養浜材は波浪により流出し、護岸前面に一部残った状態(令和5年1月)。
- ・ 地形変化実態の検討と将来予測シミュレーションの実施に着手(令和4年度中予定)



2022(R4)年11月撮影



御前崎海岸(白羽地区)の状況 2023年1月22日撮影

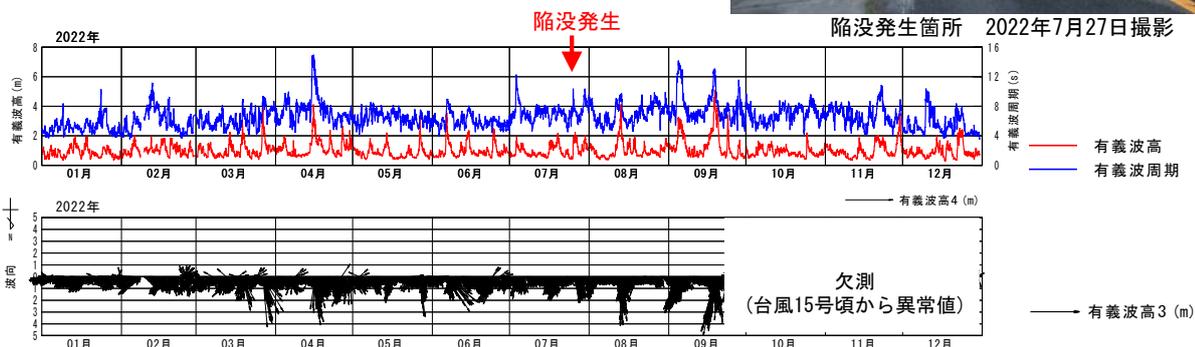
②御前崎海岸(白羽地区)の対応状況と令和5年度以降の予定

○令和4年度の被災状況

- ・ 2022年7月27日に背後道路で陥没が発生した(8月3日に陥没箇所を埋め戻し)。
- ・ 今回の陥没箇所は2009年の護岸被災箇所のやや西側であり、砂浜消失区間である。また、5~7月は高波浪の来襲は少なく、常時波浪の期間中の被災であった。



【2022(R4)年の有義波高、周期、波向の時系列(竜洋波浪観測所)】



②御前崎海岸(白羽地区)の対応状況と令和5年度以降の予定

○現在の状況

- ・ 陥没箇所前面の海岸は護岸基礎工が露出した状態で、直接波が護岸に作用する状況が継続している。

2022年1月11日撮影(潮位: T. P. +0.44~0.53m(御前崎))



(礫浜の陸側)
越波時に歩道に打ちあげ
られたと考えられる細砂

礫浜が護岸の被災を防止

2023年1月22日撮影(潮位: T. P. +0.48m(御前崎))



御前崎海岸(白羽地区)

【令和5年度以降の予定(案)】

- ・ 地形変化実態とシミュレーション結果を基に、養浜計画と漂砂制御施設の必要性検討等を進めていく。

③マリンパーク御前崎の対応状況と令和5年度以降の予定

【令和4年度の対応状況(実績)】

- ・ 海浜部での浚渫0.9万 m^3 を実施(白羽地区への養浜0.9万 m^3)
- ・ 高波浪前後の地形変化把握のため、定点写真撮影を実施(R4.10月~)



浚渫箇所の状況 2022年5月11日撮影



浚渫箇所の状況 2023年1月6日撮影

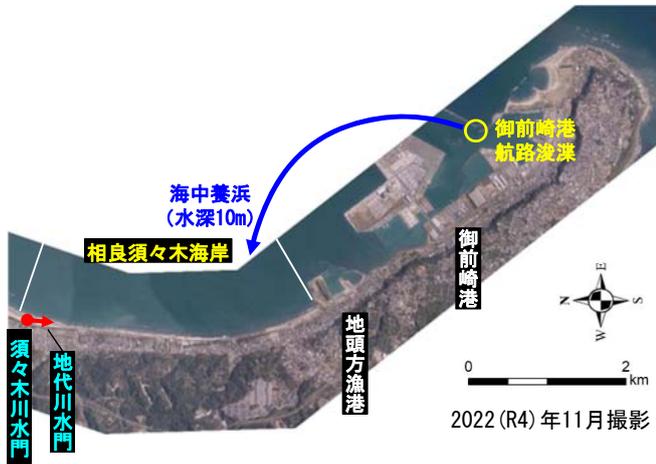
【令和5年度以降の予定(案)】

- ・ 御前崎海岸白羽地区の地形変化実態およびシミュレーション結果を基に、養浜計画と連携した浚渫土砂の活用方策の検討を進めていく。

④相良須々木海岸の対応状況と令和5年度以降の予定

【令和4年度の対応状況（実績）】

- ・ 海中養浜2.7万m³を実施（御前崎港航路浚渫土砂：御前崎港管理事務所）
- ・ 高波浪前後の地形変化把握のため、定点写真撮影を実施：相良須々木海岸（R4.9月～：島田土木）、相良港海岸須々木地区（R4.10月～：御前崎港管理事務所）



相良須々木海岸（地代川水門付近から北側）2023年1月22日撮影

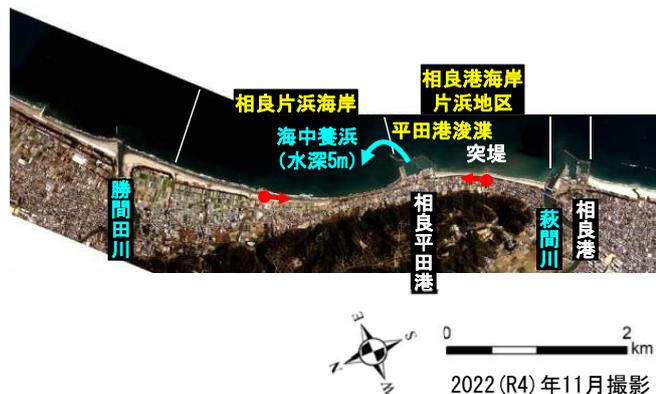
【令和5年度以降の予定（案）】

- ・ 定期の空中写真・深淺測量等のモニタリングに加えて、定点写真撮影を継続し、対策の必要性を確認する。

⑤相良片浜海岸の対応状況と令和5年度以降の予定

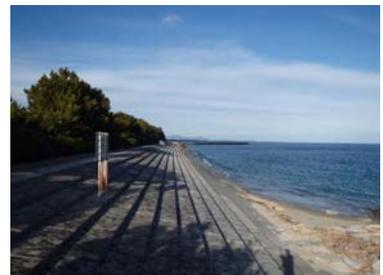
【令和4年度の対応状況（実績）】

- ・ 海中養浜0.9万m³を実施（平田港浚渫土砂：御前崎港管理事務所）
- ・ 高波浪前後の地形変化把握のため、定点写真撮影を実施：相良片浜海岸（R4.9月～：島田土木）、相良港海岸片浜地区（R4.10月～：御前崎港管理事務所）



相良港海岸片浜地区（突堤北側）

2023年1月6日撮影
（潮位T.P. +0.38m（御前崎））



相良片浜海岸（片浜25号ゲートから南側）

2023年1月22日撮影
（潮位T.P. +0.67m（御前崎））



【令和5年度以降の予定（案）】

- ・ 定期の空中写真・深淺測量等のモニタリングに加えて、定点写真撮影を継続し、対策の必要性を確認する。

⑥ 榛原港海岸(静波海岸)の対応状況と令和5年度以降の予定

【令和4年度の対応状況(実績)】

- ・ 養浜0.3万m³(勝間田川浚渫土砂:島田土木)、海中養浜0.2万m³(平田港浚渫土砂:御前崎港管理事務所)。静波突堤から南側の汀線付近は砂質である(令和5年1月時点)。
- ・ 高波浪前後の地形変化把握のため、定点写真撮影を実施:榛原港海岸(R4.10月~:御前崎港管理事務所)



静波突堤から南側 2023年1月22日撮影(潮位:T.P.+0.77m(御前崎))

【令和5年度以降の予定(案)】

- ・ 養浜実施前後等の海水浴場前面の底質の変化状況等を把握するため、定点写真撮影を継続する。

浜岡・御前崎・相良海岸の侵食対策に係る勉強会の開催

■ 勉強会での意見(1/2)

① 浜岡海岸(浜岡砂丘)

- ・ 養浜して堆砂垣で飛砂を止めるというのは矛盾する。最終的に目指すべき砂丘の姿を設定した上で対策を進めていく必要がある。
- ・ 新野川河口付近の汀線後退が気になる。浜岡砂丘だけに気を取られないようにする必要がある。

勉強会の状況(WEB形式)
(2023年2月7日)

② 御前崎海岸(白羽地区)

③ マリンパーク御前崎

- ・ 2009年道路陥没箇所より西側で2022年7月に道路陥没が発生した。陥没箇所の西側への移動は、白羽地区の砂礫浜が減少してきた結果である。前面の砂礫浜によって道路護岸が守られてきたのであって、砂礫浜が無くなれば、今後このような被災が多くなるのではないかと。
- ・ 道路陥没の前後で礫浜部分が狭くなっているが、浜に礫があることが重要である。砂の投入のみでは浜は広がらない。これは、マリンパーク御前崎の維持浚渫とも関係する。マリンパークに砂が溜まりにくくするようなことも考えなければならない。
- ・ 道路陥没は大変危険である。現地を確認すれば、次はどこが危険なのか、その予兆の確認ができるかもしれない。関係者で状況を共有し、安全安心を担保していく必要がある。
- ・ 白羽地区で効果的な養浜が難しいのであれば、相良海岸に養浜した方がよいとも考えられる。相良海岸も砂が足りない状況のため、相良海岸とのバランスも見ながら進めていく必要がある。

■ 勉強会での意見(2/2)

④相良須々木海岸

- 相良須々木海岸の地形維持に海中養浜が効いているようである。御前崎港の航路浚渫砂は粒径が細かく、陸上に入れると直ちに波の作用で無くなってしまうため、海中養浜は合理性が高い。
- 海中養浜は水深6～8m位に入れるとよい。浅い方が効果が出やすく、深いと効果が出にくい。ただし、漁業への影響等も考慮する必要がある。陸上投入はコスト増となるが、海水浴場の砂浜を拡げる等の利用面での効果もある。コストや漁業者との調整、地元の事情等も加味し決めて頂きたい。

⑤相良片浜海岸

- 2019年台風19号時は、相模湾内の砂質の浜でも水深3m程度より岸側の砂が沖側へ運ばれる地形変化が生じており、約1年程度で沖に移動した砂は岸に戻っている。相良海岸でも同じような地形変化が生じていることが判り、信憑性が高い。
- 勝間田川河口～静波海岸に向かう北向きの沿岸漂砂量が多い結果を示しているが、台風19号時の波浪推算による波の入射角を考慮すると北向きの沿岸漂砂量は多くないのではないかと。北向きの沿岸漂砂量は静波海岸の対策を検討する際に影響する。
- 相良片浜海岸の土砂変化量を見ると、2019年台風19号来襲後に大きく減少し、その後回復が見られるため、傾向値を算出する際には留意する必要がある。

⑥榛原港海岸(静波海岸)

- 静波海岸は海水浴利用が盛んであり、静波突堤の北側は礫が分布しているが、南側は砂浜の状態が維持されている。飛砂が多くなる、汀線付近の粒径が粗くなるなど、静波らしさがなくなってしまったというようなクレームがつかないように、砂の質も考えながら養浜を実施していく必要がある。

4. 中間とりまとめにおける今後の対応方針



浜松榛原海岸(令和3年9月22日撮影)

■ 目的

- 遠州灘の美しい砂浜の回復と保全を図るため、「遠州灘沿岸侵食対策検討委員会」では、平成16年の第1回から令和4年3月の第25回までの約18年間にわたり、沿岸全体・海岸毎に侵食状況の分析や侵食対策工法の検討等を行い、養浜を主体とした侵食対策と海岸管理を実施してきた。
- 現在も侵食の進行により、モニタリングの重要性は依然として高く、対策の検討が必要な海岸も多いことから、今後の海岸管理や侵食対策の検討に資するため、これまでの委員会での検討内容や侵食対策の効果、今後の方針等について整理した「中間とりまとめ」を作成する。

■ 中間とりまとめの構成(案)

第1章 遠州灘沿岸全体における侵食対策の検討と実施状況(沿岸全体での整理)

- | | |
|-------------------------|----------------------------|
| (1) 委員会設立当時の侵食状況 | } 前回(第25回)作成、
対策実施状況を更新 |
| (2) 「緊急提言」への対応状況 | |
| (3) 対策前後の侵食状況の変化(対策の評価) | |
| (4) 現状の課題(予測と実態の乖離等) | } 今回作成 |
| (5) 今後の侵食対策の検討及び実施の方針 | |

第2章 個別海岸における侵食対策の検討と実施状況(個別海岸の整理)

- | | |
|-------------------------|--------------------------|
| (1) 対策の検討状況 | } 今回作成
(前回、浜松篠原海岸を作成) |
| (2) 対策前後の侵食状況の変化(対策の評価) | |
| (3) 現状の課題(予測と実態の乖離等) | |
| (4) 今後の侵食対策の検討及び実施の方針 | |

個別海岸の整理は、侵食対策事業等を実施の以下の海岸

- ①浜松篠原海岸、②浜松五島海岸、③新居海岸、④竜洋海岸、⑤浅羽海岸、⑥御前崎海岸

第1章 (1) 委員会設立当時の侵食状況 - 侵食対策についての緊急提言 -

- 第5回委員会(H17.12)において、「遠州灘沿岸侵食対策についての緊急提言」を発表した。

遠州灘沿岸侵食対策についての緊急提言

<緊急的対策の方針>

- 1 遠州灘沿岸ではアカウミガメの産卵地など砂浜を前提とする豊かな自然環境や景観が形成されていること、また離岸堤群など連続的な構造物による対策は侵食域を拡大させる恐れがあることから、対策は「養浜工」を基本とする。
- 2 養浜工は、天竜川からの土砂を海岸の侵食域に運搬投入する「サンドバイパス」を主体とし、不足分を沿岸漂砂の堆積域から土砂を運搬・投入する「サンドリサイクル」により補完することを基本とする。
- 3 ただし、大量の養浜材料の安定供給が困難である状況を踏まえ、ある程度の漂砂を捕捉する海岸構造物の設置は止むを得ないと考えるが、下手側への侵食の伝播、環境・景観・利活用に配慮して必要最小限とする。

<実施における配慮事項>

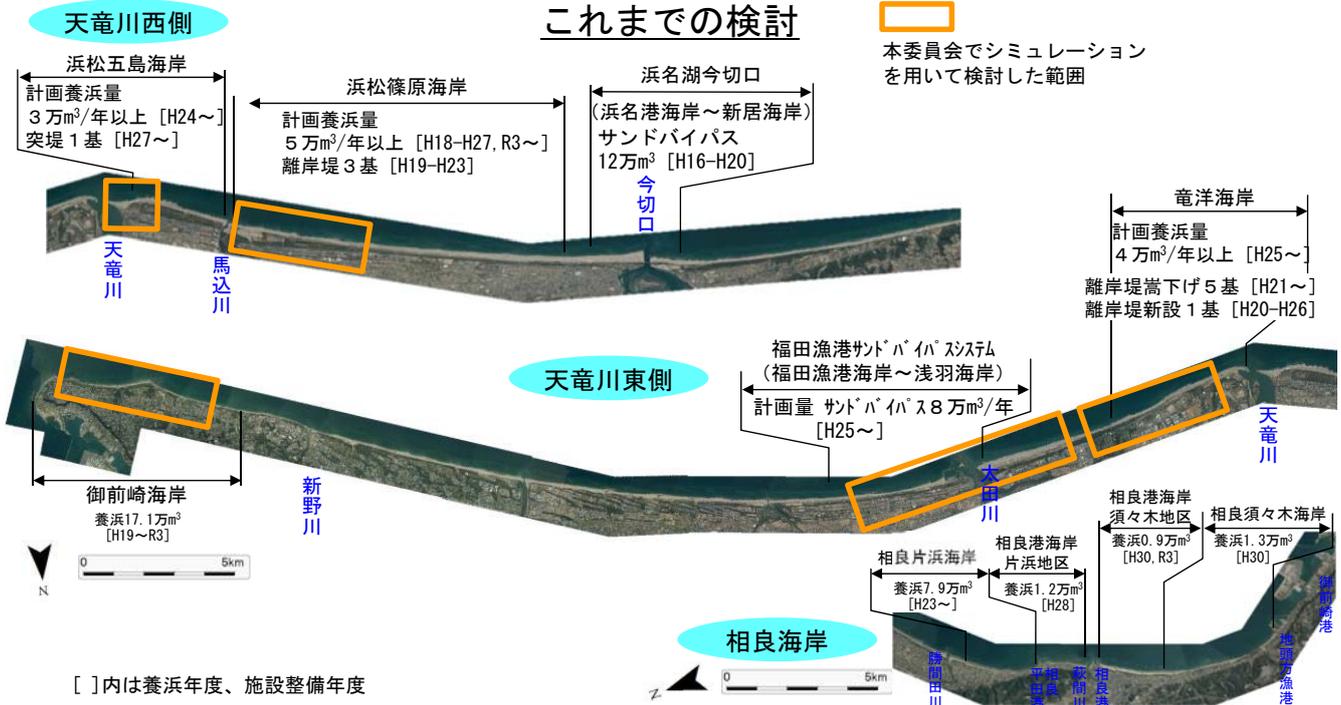
- 1 海岸管理者である県河川部局、港湾部局と天竜川の管理者である国土交通省は、海岸への安定的な土砂供給を目指し連携すること。
- 2 侵食の進行を考慮した段階施工計画を作成し、海岸地形、環境変化等についてモニタリングを行うことにより効果を検証し、必要に応じ改良していく順応的対応をとること。
- 3 海岸侵食対策は広域的な課題であることから、実施計画の立案、工事の施工、維持管理の各段階において内容を広く地域に周知するとともに、積極的に住民の意見聴取を行うこと。
- 4 遠州灘沿岸全域を俯瞰し、天竜川及び沿岸全体にわたる流出土砂及び沿岸漂砂のバランスを考慮し必要に応じてダム管理者や愛知県など広く関係機関と調整を図ること。
- 5 構造物については離岸堤を中心に更に詳細に検討すること。

<緊急的対策の方針>

- 1 遠州灘沿岸ではアカウミガメの産卵地など砂浜を前提とする豊かな自然環境や景観が形成されていること、また離岸堤群など連続的な構造物による対策は侵食域を拡大させる恐れがあることから、**対策は「養浜工」を基本とする。**

【実施状況】

- 遠州灘沿岸では、本委員会設立以前は、連続的な構造物（離岸堤群、消波堤群等）により対策が図られてきたが、「緊急的対策の方針」に従い、養浜主体の対策を進めている。



[]内は養浜年度、施設整備年度

<緊急的対策の方針>

- 2 **養浜工は、天竜川からの土砂を海岸の侵食域に運搬投入する「サンドバイパス」を主体とし、不足分を沿岸漂砂の堆積域から土砂を運搬・投入する「サンドリサイクル」により補完することを基本とする。**

【実施状況】

- 天竜川河口付近の浜松篠原海岸・浜松五島海岸・竜洋海岸では、天竜川河道掘削土砂、秋葉ダム堆積土砂のサンドバイパスを主体とした養浜が約8割を占め、その他は周辺の発生砂を用いて補完を行っている。

海岸	種別	計画	対策の実績 (※養浜量はR3実施分までを記載)																場所
			H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	
天竜川西側	浜松五島	養浜	←→																①河口付近
	構造物等	突堤1基	←→																②河口付近
天竜川東側	浜松篠原	養浜	←→																③馬込川導流堤下手
	構造物等	離岸堤3基	←→																
天竜川東側	竜洋	養浜	←→																④離岸堤群下手
	構造物等	離岸堤嵩下げ5基 離岸堤1基	←→																
天竜川東側	福田漁港 浅羽	養浜	←→																⑤浅羽海岸西端
	構造物等	サンドバイパスシステムによる土砂移動	←→																
天竜川東側	大浜海岸	養浜	←→																⑥
	構造物等	計画なし	←→																
天竜川東側	御前崎	養浜	←→																⑦御前崎海岸 白羽地区
	構造物等	計画なし	←→																



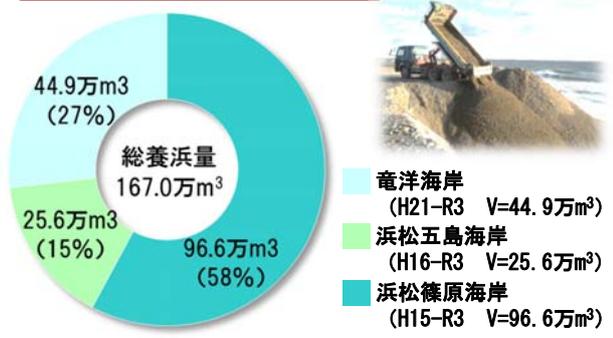
<緊急的対策の方針>

- 2 養浜工は、天竜川からの土砂を海岸の侵食域に運搬投入する「サンドバイパス」を主体とし、不足分を沿岸漂砂の堆積域から土砂を運搬・投入する「サンドリサイクル」により補完することを基本とする。

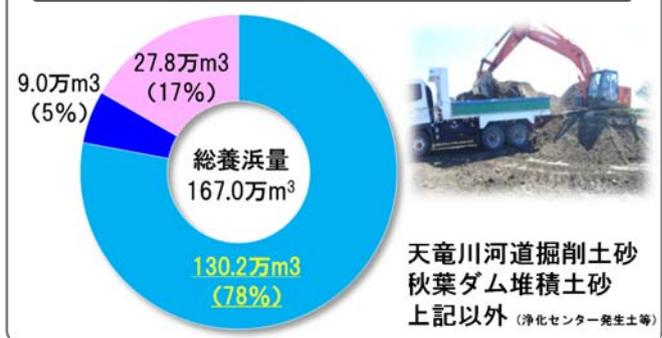
【実施状況】

- 天竜川河口付近の浜松篠原海岸・浜松五島海岸・竜洋海岸では天竜川河道掘削土砂、秋葉ダム堆積土砂のサンドバイパスを主体とした養浜が8割以上を占め、その他は周辺の発生砂を活用して補完を行っている。(堆積区間の舞阪海岸や福田海岸からのサンドリサイクルは未実施。)

3 海岸の養浜実績 (H15-R3)



総養浜量に占める天竜川河道掘削土砂の割合



地区海岸名	養浜実績	養浜量に占める天竜川河道掘削土砂の割合
浜松篠原海岸	96.6万m³	79% (76.6万m³)
浜松五島海岸	25.6万m³	72% (18.3万m³)
竜洋海岸	44.9万m³	79% (35.2万m³)
計	167.0万m³	78% (130.2万m³)

<緊急的対策の方針>

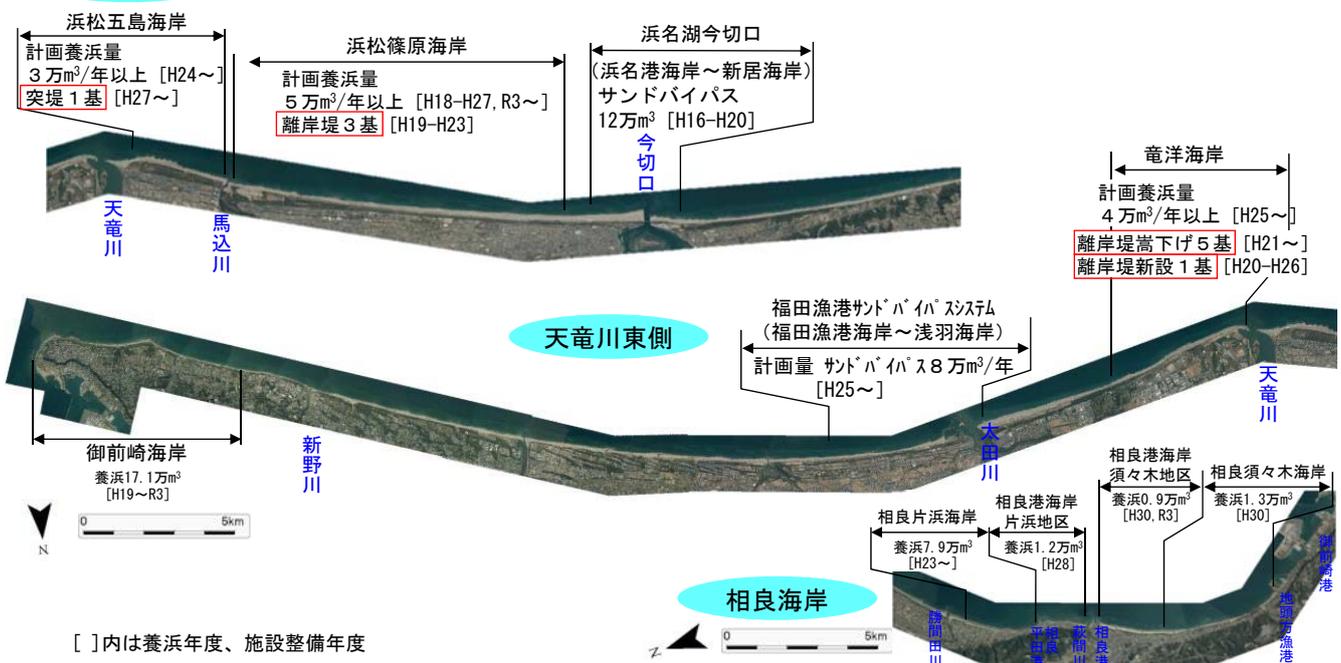
- 3 ただし、大量の養浜材料の安定供給が困難である状況を踏まえ、ある程度の漂砂を捕捉する海岸構造物の設置は止むを得ないとするが、下手側への侵食の伝播、環境・景観・利活用に配慮して必要最小限とする。

【実施内容】

- 侵食対策の検討を行った浜松篠原海岸・浜松五島海岸・竜洋海岸において、継続的な養浜と合わせて必要最小限の漂砂制御施設を組み合わせた対策を決定し、施設整備等を進めている。

天竜川西側

これまでの検討



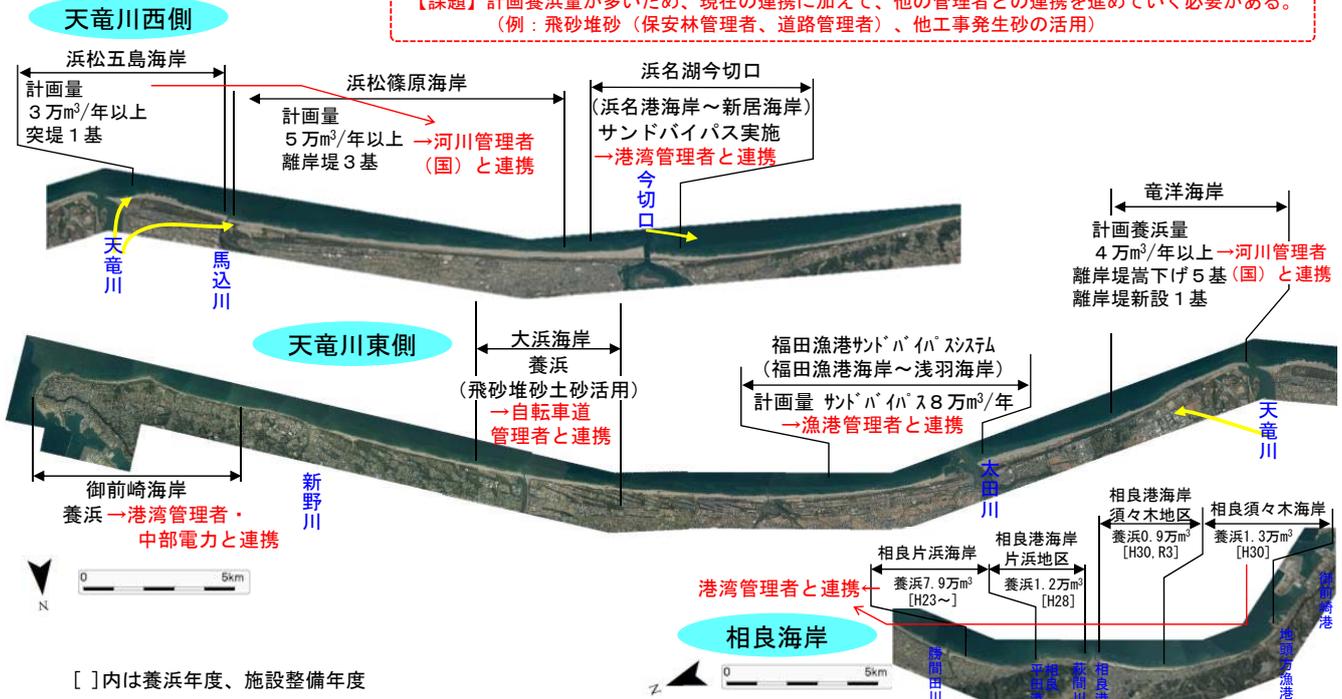
＜緊急的対策の実施における配慮事項＞

- 1 海岸管理者である県河川部局、港湾部局と天竜川の管理者である国土交通省は、海岸への安定的な土砂供給を目指し連携すること。

【対応状況】

- これまでの養浜は、他管理者との連携により実施している。天竜川河口付近の海岸への養浜は、河川管理者（国交省）等、新居海岸・御前崎海岸・相良海岸への養浜は、港湾管理者等、浅羽海岸の養浜は漁港管理者等と連携して実施している。

【課題】計画養浜量が多いため、現在の連携に加えて、他の管理者との連携を進めていく必要がある。
(例：飛砂堆砂（保安林管理者、道路管理者）、他工事発生砂の活用)



[]内は養浜年度、施設整備年度

【対応状況】

- 「天竜川流砂系総合土砂管理計画【第一版】」では、土砂管理対策の効果的な推進のため、事業間や領域間での関係機関による連携・調整の必要性・有効性を踏まえた連携方針を示している。
- PDCAサイクルに基づき、各領域での対策を流砂系として評価し、順応的な管理を推進することとしている。

土砂管理の連携方針

＜連携が必要となる事業内容＞

①ダム事業者間の土砂還元のための事業連携

上流側のダムでの土砂還元により下流のダムでの対策量が増加することも考えられ、天竜川流砂系の土砂管理として河口までの土砂還元を実施するためにはダム事業者間での連携が必要となる。

②土砂の有効的な利用のための連携

土砂管理対策の実施にあたり、流砂系の土砂について、養浜による海岸への供給、土砂を活用した局所洗掘抑制、より良い河川環境維持・復元等に活用できるように、土砂を有効的に利用するため関係者間の連携が必要となる。

③継続的に実施するための河道掘削と海岸養浜の連携

現在、海岸養浜の土砂は河道掘削による土砂を利用しているため、その仕組みを継続的に実施していくための連携が必要となる。

【掘削前】令和4年9月20日撮影



【掘削中】令和5年1月26日撮影



掛塚での河道掘削状況（浜松河川国道事務所提供）

※掘削土砂による竜洋海岸の養浜を実施

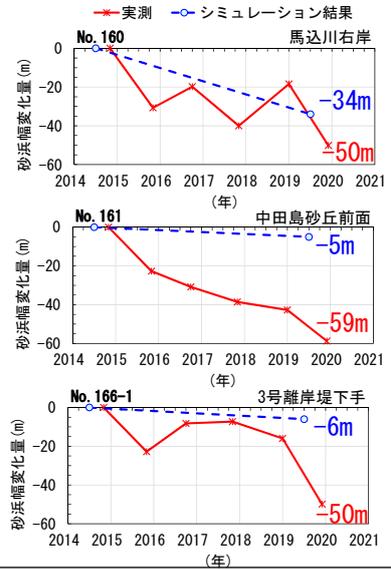
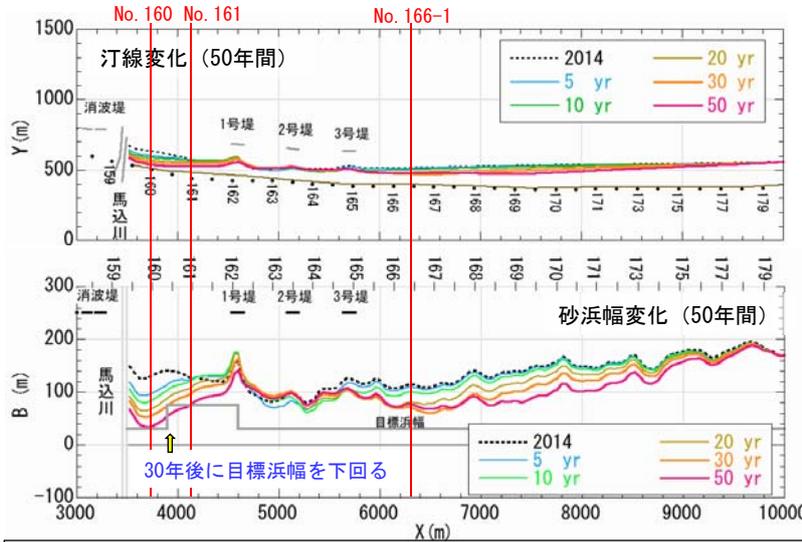
<緊急的対策の実施における配慮事項>

- 2 侵食の進行を考慮した段階施工計画を作成し、海岸地形、環境変化等についてモニタリングを行うことにより効果を検証し、必要に応じ改良していく **順応的対応をとること。**

【対応状況】

・浜松篠原海岸では、休止後のモニタリング結果から侵食の進行が確認されたため、令和3年度から養浜を再開した。

■シミュレーション結果と実測の比較 (第23回委員会資料)



【シミュレーション結果との比較】

・2014 (H26) 年の既往検討では、養浜を中止した場合でも20年後 (2034年) までは最も厳しい中田島砂丘前面のエリアでも必要浜幅を維持できる結果を示していた。検討から5年経過した現在、シミュレーション結果より汀線の後退速度が大きくなっている。

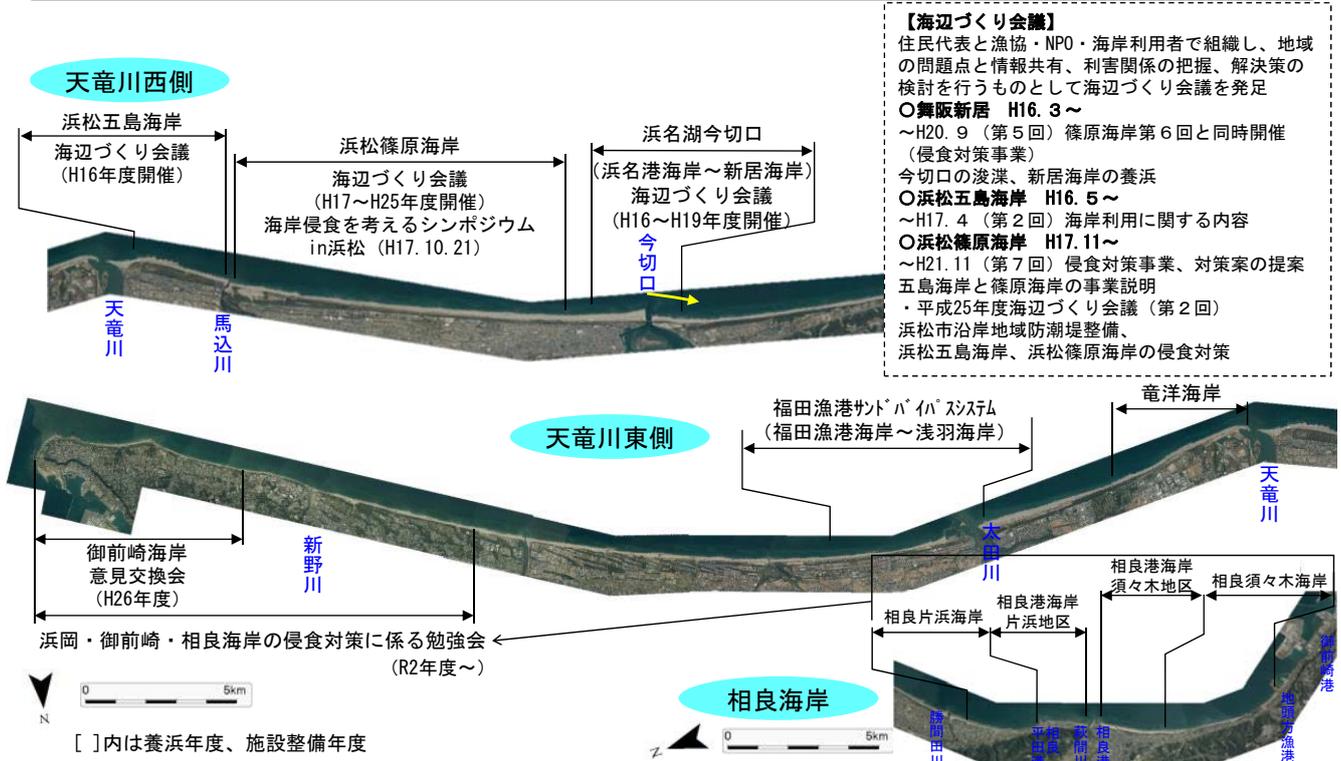
【シミュレーション条件の確認】

・2014年度の波浪条件とそれ以降の波浪条件を比較すると、エネルギー平均波の波向が5° 南寄りに変化 (沿岸漂砂量が増加する変化)。

<緊急的対策の実施における配慮事項>

- 3 海岸侵食対策は広域的な課題であることから、実施計画の立案、工事の施工、維持管理の各段階において内容を広く地域に周知するとともに、積極的に住民の意見聴取を行うこと。

【対応状況】・本委員会の公開での開催と合わせて、シンポジウムや海辺づくり会議、勉強会等を適宜開催。



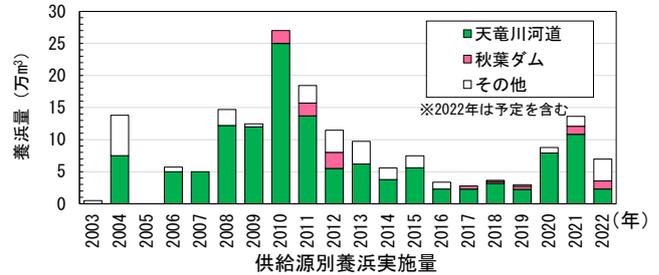
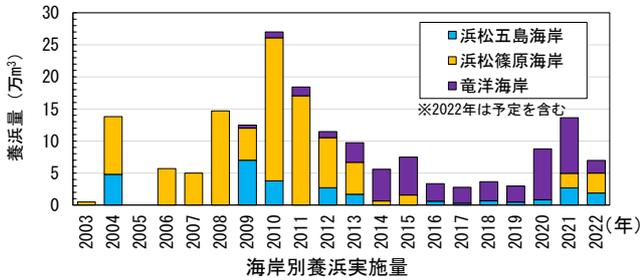
[]内は養浜年度、施設整備年度

<緊急的対策の実施における配慮事項>

- 4 遠州灘沿岸全域を俯瞰し、天竜川及び沿岸全体にわたる流出土砂及び沿岸漂砂のバランスを考慮し必要に応じてダム管理者や愛知県など広く関係機関と調整を図ること。

【対応状況】

- 砂浜の保全・回復を図るため、河道の掘削を国土交通省が、ダム貯水池の掘削を電源開発(株)が実施し、その掘削土砂を活用した海岸への養浜を実施している。



浜松五島海岸の養浜実施状況 (浜名湖浚渫土砂)



浜松篠原海岸の養浜実施状況 (秋葉ダム浚渫土砂)



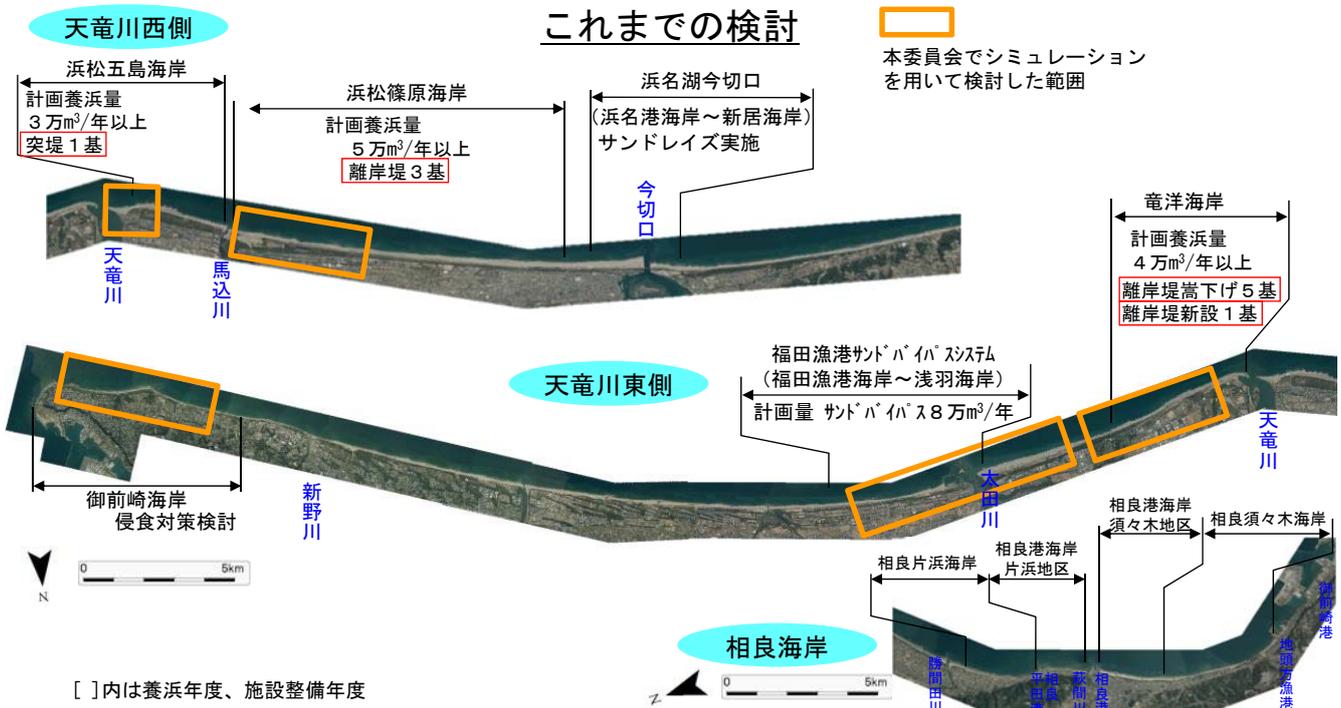
竜洋海岸の養浜実施状況 (天竜川河道掘削土砂)

<緊急的対策の実施における配慮事項>

- 5 構造物については離岸堤を中心に更に詳細に検討すること。

【対応状況】

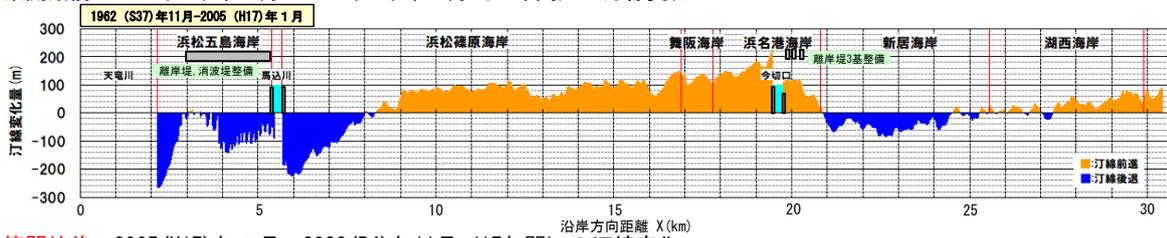
- 浜松篠原海岸では、養浜と合わせて漂砂制御施設を検討。離岸堤や突堤等について海浜変形予測シミュレーションの結果等による総合評価を実施し離岸堤を選定。浜松五島海岸・竜洋海岸も同様の検討を実施。



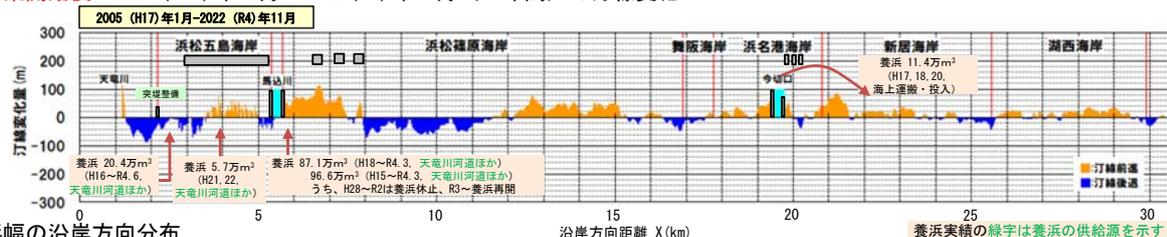
- 緊急の対策の実施により、浜松篠原海岸では汀線が大きく前進し目標浜幅の確保を達成した。また、新居海岸では養浜等により汀線が維持・回復し、浜松五島海岸では養浜等を継続的に実施したことで汀線を維持している状況に改善された。

	浜松五島海岸	浜松篠原海岸	舞阪海岸	浜名港海岸	新居海岸	湖西海岸
対策の効果	・侵食対策を実施中により、汀線を維持	・緊急の対策の実施により馬込川～離岸堤背後の汀線が前進し、全域で目標浜幅を確保 ・対策前は汀線が200m以上後退し、対策後は50～100m以上前進した	— (全域で浜幅100m以上確保)	—	・養浜と東側からの漂砂の流入により汀線は前進	— (安定傾向)

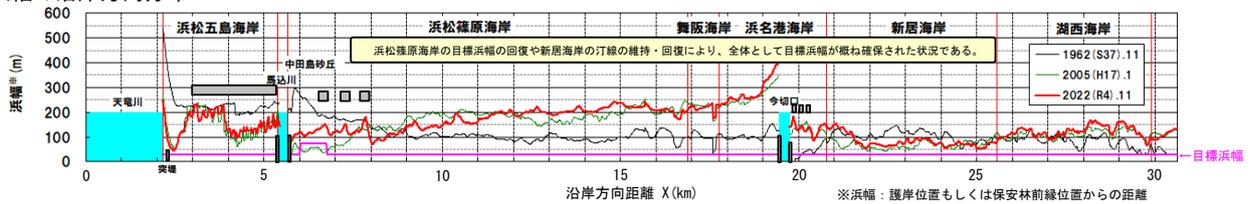
■対策開始前：1962(S37)年11月～2005(H17)年1月(42年間)の汀線変化



■対策開始後：2005(H17)年1月～2022(R4)年11月(17年間)の汀線変化



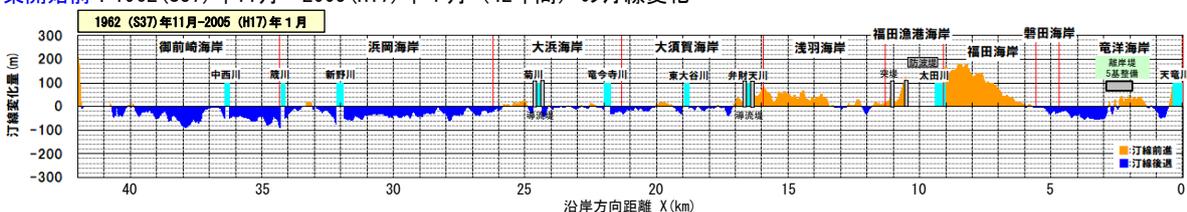
■浜幅の沿岸方向分布



- 侵食が著しい竜洋海岸や浅羽海岸では養浜やサンドパイパスによる漂砂の連続性の確保を目指した侵食対策を実施中であり、浜幅の維持・回復を図っている状況である。また、御前崎海岸では養浜による対策を実施中である。

	御前崎	浜岡	大浜	大須賀	浅羽	福田漁港	福田	磐田	竜洋
対策の効果	・汀線後退傾向のため、侵食対策の養浜を実施中	— (新野川～箆川間で汀線後退)	— (全域で砂浜幅50m以上を確保)	—	・汀線後退傾向のため、侵食対策のサンドパイパス養浜を実施中	— (福田漁港防波堤西側で堆積傾向)	—	・侵食対策を実施中により、離岸堤背後で汀線前進、離岸堤間の砂浜幅を維持	—

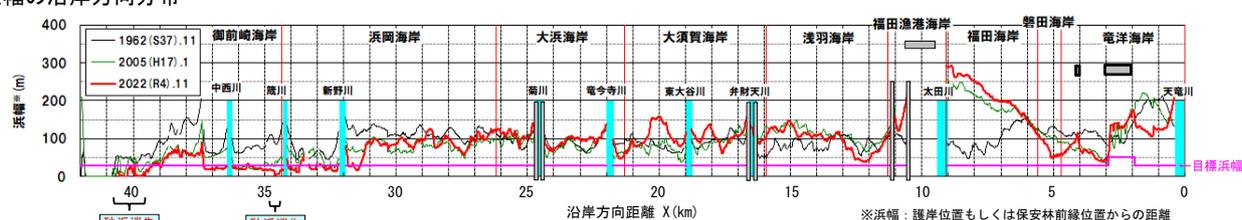
■対策開始前：1962(S37)年11月～2005(H17)年1月(42年間)の汀線変化



■対策開始後：2005(H17)年1月～2022(R4)年11月(17年間)の汀線変化



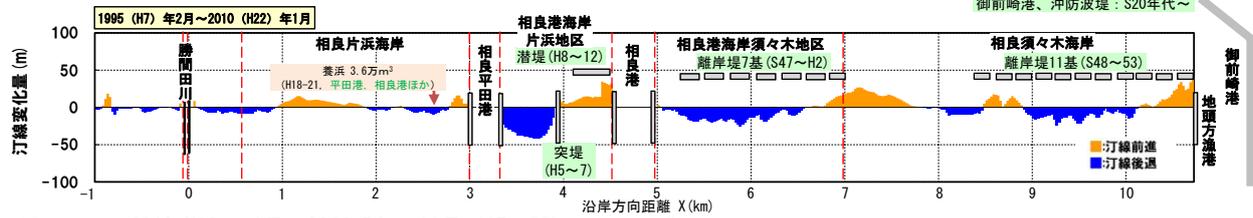
■浜幅の沿岸方向分布



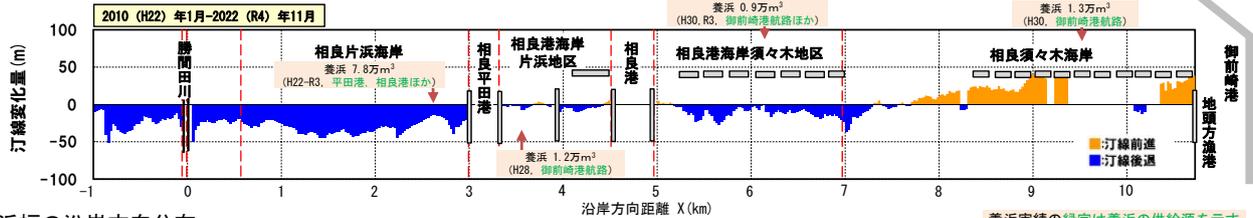
- 相良海岸は侵食対策計画の検討前であるため、侵食対策実施後において効果評価を実施する。
- 養浜開始後においては、相良須々木海岸の南側と相良片浜海岸の南側は砂浜が消失した状態が継続している。御前崎港および相良港の浚渫土砂を活用した養浜を継続的に実施中である。

	相良片浜海岸	相良港海岸片浜地区	相良港海岸須々木地区	相良須々木海岸
養浜開始後の侵食状況	・全域で汀線が後退	・対策前は潜堤背後を除き汀線が後退、対策後は概ね安定	・離岸堤背後で汀線が後退	・離岸堤背後の一部で汀線が回復

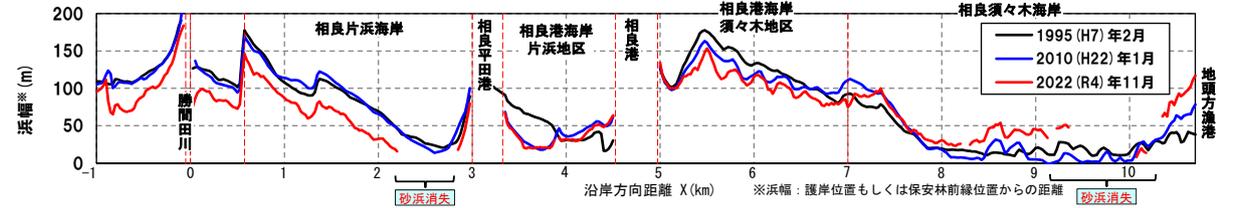
■養浜開始前：1995(H7)年2月～2010(H22)年1月(15年間)の汀線変化



■養浜開始後：2010(H22)年1月～2022(R4)年11月(17年間)の汀線変化



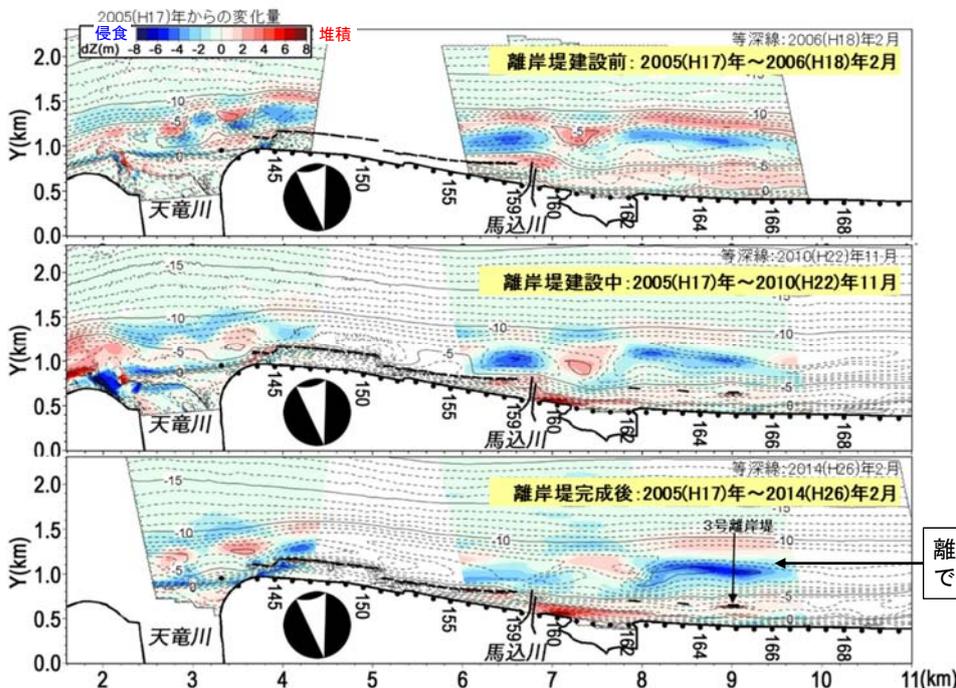
■浜幅の沿岸方向分布



【課題(沖合侵食の進行)】

- 侵食対策として継続的な粗粒材養浜の実施等により目標浜幅の確保を達成した状況であるが、水中部の沖合侵食は継続している。
- 沖合侵食の進行を防止するためには、水中部への砂質分の供給が不可欠であるため、「天竜川流砂系総合土砂管理計画【第一版】」による事業間・領域間の連携や順応的な管理を推進していく必要がある。

■浜松篠原海岸周辺の地形変化図(第19回委員会資料)



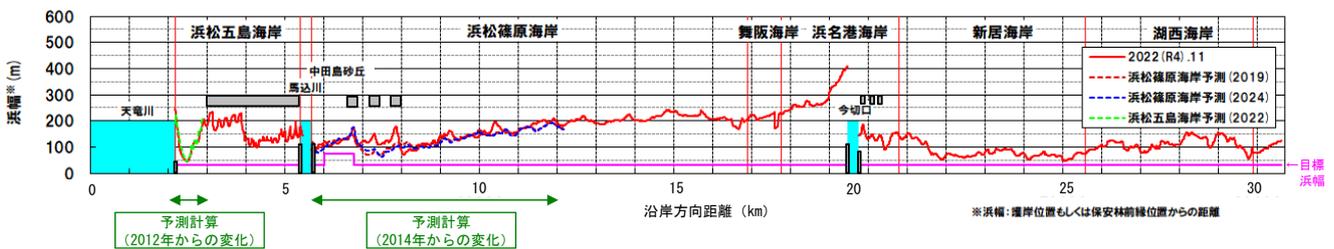
離岸堤沖側の水深5m以浅で侵食が進行している。

○予測結果と実測との比較

- ・浜松篠原海岸、浜松五島海岸の侵食対策計画検討において、将来予測計算を実施しているため、予測結果と実測の比較を行った。

	浜松五島海岸	浜松篠原海岸	舞阪海岸	浜名港海岸	新居海岸	湖西海岸
予測結果と実測との比較	<ul style="list-style-type: none"> ・侵食対策計画ケースの2012年初期から10年後の2022年の予測浜幅と実測の浜幅は概ね同じである。 ・予測と実測ともに目標浜幅を満足するが浜幅が狭い状況である。実測の突堤西側の砂浜些少部(養浜区間)は最大20m汀線が後退している。 	<ul style="list-style-type: none"> ・養浜休止ケースの2014年初期から5年後の2019年の予測浜幅に対して、2022年の実測の浜幅は、中田島砂丘前面は概ね同じである。 ・離岸堤背後は予測に比べて実測の方が浜幅が広いが、離岸堤下手(8km地点)では実測の浜幅が狭い状況である。 ・馬込川西側の養浜箇所から中田島砂丘周辺について予測に比べて実測の汀線後退速度が大きい。 	—	—	—	—
予測と実態の乖離等に係る考察 ※第2章(3)参照	<ul style="list-style-type: none"> ・波向については計算条件よりも実測の方が海岸の法線方向との角度が大きくなり、西向きに砂が移動しやすい条件であった。このため、侵食対策の途中段階であるが、投入した養浜材は河口側に移動しにくく海岸側に留まりやすい状況であり、汀線が維持されやすい波浪状況であった。 ・砂浜些少部に投入した養浜材(礫)の歩留まりは高くないため、海岸沖側の侵食の進行や波浪の作用により水中部(T.P.-4m以浅)に養浜材が移動している可能性がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・波向については計算条件よりも実測の方が海岸の法線方向との角度が大きくなり、西向きに砂が移動しやすい条件であった。このため、漂砂上手の馬込川西側の養浜箇所前面の5年後の汀線後退量が予測に比べて実測の方が大きく、養浜箇所前面～中田島砂丘前面の汀線後退速度も予測に比べて実測の方が大きい。 ・3基の離岸堤背後の堆砂効果が高いため、計算条件より実測の漂砂捕捉率が高い可能性がある。 ・既往の地形変化状況から、2016(H28)年より休止していた養浜5万m³/年以上を2021(R3)年に再開し、侵食域での汀線維持を図る必要がある。 	—	—	—	—

■予測結果と実測との比較(浜幅)

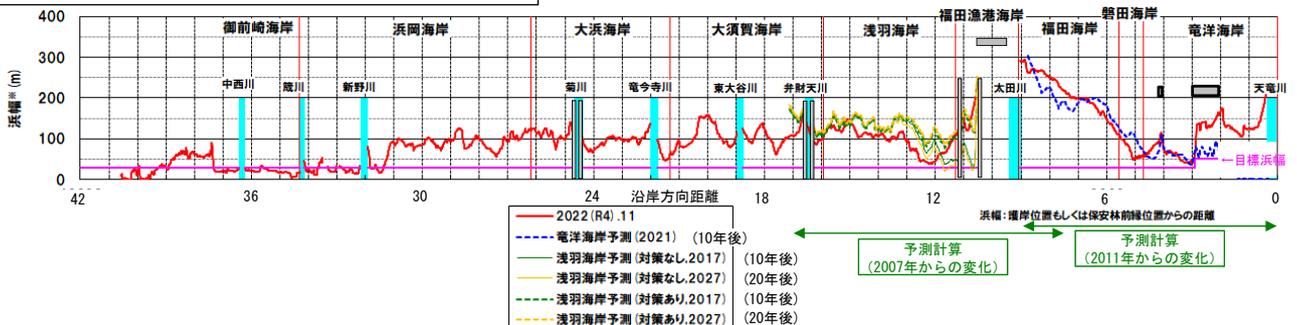


○予測結果と実測との比較

- ・竜洋海岸、浅羽海岸の侵食対策計画検討において、将来予測計算を実施しているため、予測結果と実測の比較を行った。

	相良海岸	御前崎海岸	浜岡海岸	大浜海岸	大須賀海岸	浅羽海岸	福田漁港海岸	福田海岸	磐田海岸	竜洋海岸
予測結果と実測との比較	—	—	—	—	—	<ul style="list-style-type: none"> ・予測ではサンドバイパス8万m³/年の実施により10年後(2017年)、20年後(2027年)では浅羽海岸全域で汀線が維持される結果であるが、2017年の実測では吐出口下手で汀線変化量の全ての実測値が予測値を下回り、汀線後退が顕著である。 	<ul style="list-style-type: none"> ・予測計算と比べ、実測では5号離岸堤下手の汀線状況は概ね同じ傾向であったが、6号離岸堤下手での汀線が大きく後退している。 	—	—	—
予測と実態の乖離等に係る考察 ※第2章(3)参照	—	—	—	—	—	<ul style="list-style-type: none"> ・浅羽海岸の実績養浜量は4.0万m³/年(2008-2021年)と目標値の約半分となっており、実測では東突堤東側のX=5.7km付近で汀線後退が顕著となっている(2017年に約40mの汀線後退、2021年に約60mの汀線後退)。 	<ul style="list-style-type: none"> ・実測の波浪状況は波向きが西寄りのため、東向きに砂が移動しやすい状況であったが、1~5号離岸堤背後の堆砂効果が高く、5号離岸堤下手への漂砂の供給が少ない状況であったことが考えられる。 ・5号離岸堤下手は予測計算と同様に汀線が維持されているが、6号離岸堤の漂砂の捕捉効果も高いため、養浜材(礫)は5~6号離岸堤間に留まっている量が多い可能性がある。この場合は、6号離岸堤下手の汀線への寄与が不足し、予測計算に比べて汀線の後退量が多くなっている可能性がある。 	—	—	—

■予測結果と実測との比較(浜幅)



○今後の対応方針 (案)

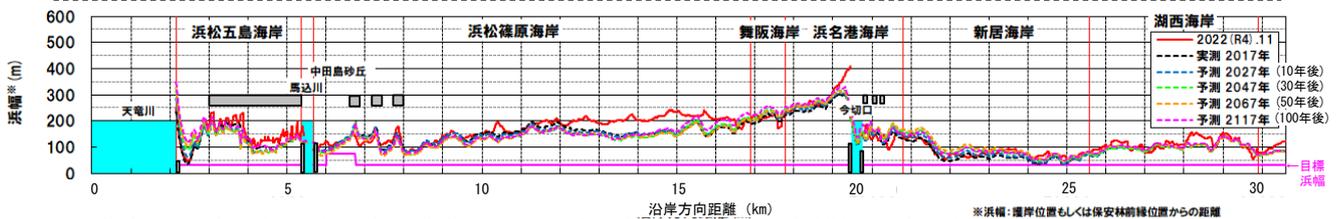
- ・ 対策の評価及び現状の課題を踏まえ、今後の対応方針 (案) を整理した。

	浜松五島海岸	浜松篠原海岸	舞阪海岸	浜名港海岸	新居海岸	湖西海岸
今後の対応方針(案)	<ul style="list-style-type: none"> ・計画養浜量3万m³/年以上の養浜実施と併せ、今後の地形変化状況を注視しながら沖側への突堤延伸の必要性を検討していく。 ・継続的なモニタリングを実施し、計画養浜量3万m³/年以上の養浜を継続した場合においても、汀線後退が生じる場合は、侵食対策の見直しを図る必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・関係機関との連携により養浜材の確保に努め、2021(R3)年に再開した計画量5万m³/年以上の養浜を実施していく。 ・継続的なモニタリングを実施し、地形変化状況を見ながら必要に応じて養浜量の見直しについて検討する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・長期的対策の検討より、汀線は安定傾向であり、養浜を実施しないケースにおいても目標浜幅を確保できる結果となっているため、継続的なモニタリングを実施する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・長期的対策の検討より、汀線は安定傾向であり、養浜を実施しないケースにおいても目標浜幅を確保できる結果となっている。 ・継続的なモニタリングを実施し、目標浜幅を割り込む状況が生じた場合はサンドバイパス養浜等の実施について検討を行う。 		

■遠州灘沿岸の長期的対策の検討 (天竜川の河川対策ありの供給土砂量による予測計算結果) (第23回委員会資料)

河口からの供給土砂量: 35.2万m³/年 (西側海岸への供給土砂量: 15.0万m³/年) ※供給土砂量は初年度の値

・浜松篠原海岸への6.5万m³/年の養浜の実施により、全域で100年後まで目標浜幅を確保できる(5万m³/年の養浜を実施した場合は10年後まで目標浜幅を確保できるが、30年後までの間に浜幅が不足する(結果省略)。)



※佐久間ダム直下に26万m³の置砂(うち砂12万m³)、秋葉ダムはスルーシング、下流河道で砂利掘削12万m³+維持掘削5万m³を今後実施した場合(天竜川総合土砂管理計画【第一版】で位置付けられた対策)

○今後の対応方針 (案)

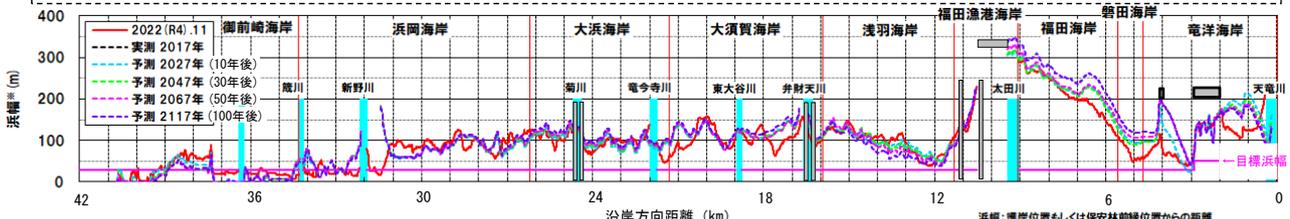
- ・ 対策の評価及び現状の課題を踏まえ、今後の対応方針 (案) を整理した。

	相良海岸	御前崎海岸	浜岡海岸	大浜海岸	大須賀海岸	浅羽海岸	福田漁港海岸	福田海岸	磐田海岸	竜洋海岸
今後の対応方針(案)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 勉強会を継続するとともに地形変化実態の検討と将来予測計算を実施し、養浜計画の検討等を進めていく。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 長期的対策の検討より、天竜川の供給土砂量が回復した場合も浜幅の回復が困難である。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 長期的対策の検討より、汀線は安定傾向であり、養浜を実施しないケースにおいても目標浜幅を確保できる結果となっているため、継続的なモニタリングを実施する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ サンドバイパス養浜は目標土砂移動量8万m³/年を下回る状況が続いており、応急対策の実施と併せて令和4年度から漁港管理者等で最適な土砂移動量回復対策(恒久対策)の検討に着手した。 ・ 恒久対策の検討と併せ、今後の土砂移動量の回復状況を注視するとともに、状況によっては上手や漁港内に堆積した土砂を浚渫して浅羽海岸に投入するなど、代替案についても検討する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 継続的な養浜4万m³/年の実施と離岸堤改良を進めていく。 ・ 継続的なモニタリングを実施し、離岸堤改良と計画養浜量4万m³/年以上の養浜を継続した場合においても6号離岸堤下手の汀線維持が図れない場合は、侵食対策の見直しを検討する。 					

■遠州灘沿岸の長期的対策の検討 (天竜川の河川対策ありの供給土砂量による予測計算結果) (第23回委員会資料)

河口からの供給土砂量: 35.2万m³/年 (東側海岸への供給土砂量: 19.3万m³/年) ※供給土砂量は初年度の値

・ 竜洋海岸に4万m³/年の養浜を実施したとき、30年後以降に目標浜幅を確保できる。
 ・ 大浜海岸までのその他の海岸では、100年後まで目標浜幅を確保できる。



※佐久間ダム直下に26万m³の置砂(うち砂12万m³)、秋葉ダムはスルーシング、下流河道で砂利掘削12万m³+維持掘削5万m³を今後実施した場合(天竜川総合土砂管理計画【第一版】で位置付けられた対策)

■ 中間とりまとめの構成 (案)

第1章 遠州灘沿岸全体における侵食対策の検討と実施状況 (沿岸全体での整理)

- (1) 委員会設立当時の侵食状況
- (2) 「緊急提言」への対応状況
- (3) 対策前後の侵食状況の変化 (対策の評価)
- (4) 現状の課題 (予測と実態の乖離等)
- (5) 今後の侵食対策の検討及び実施の方針

第2章 個別海岸における侵食対策の検討と実施状況 (個別海岸の整理)

- (1) 対策の検討状況
- (2) 対策前後の侵食状況の変化 (対策の評価)
- (3) 現状の課題 (予測と実態の乖離等)
- (4) 今後の侵食対策の検討及び実施の方針

※本資料では、以下の①②④⑤の海岸を示しており、他海岸は別冊を参照のこと。

個別海岸の整理は、侵食対策事業等を実施の以下の海岸

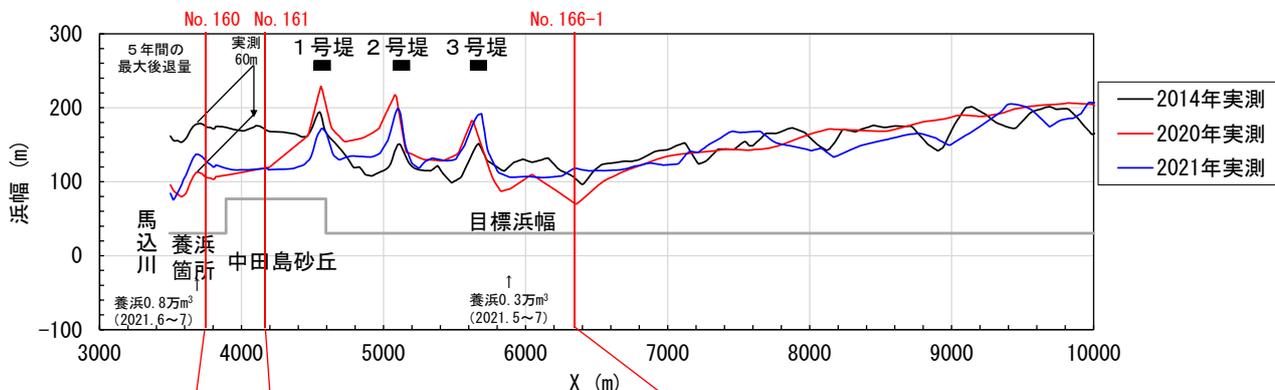
- ① 浜松篠原海岸
- ② 浜松五島海岸
- ③ 新居海岸
- ④ 竜洋海岸
- ⑤ 浅羽海岸
- ⑥ 御前崎海岸

第2章 (3)現状の課題(予測と実態の乖離等) - 浜松篠原海岸 -

①現在の侵食状況

- 2014年から2020年1月の実測 (約5年間) では、養浜箇所～中田島砂丘前面で汀線が後退している。養浜箇所前面で最大60mの汀線が後退している。
- 2020年は離岸堤背後の汀線前進量が大きく、3号離岸堤下手の汀線後退量が大きい。
- 2020年1月～2021年8、9月間には養浜再開により、同期間に合計1.1万m³の養浜が実施され、養浜箇所前面と3号離岸堤下手では汀線の前進が見られる。

■現在の侵食状況 (浜幅)



②侵食対策の効果検証 (平成26年度)

- ・現計画継続時は、砂浜幅は50年後まで目標浜幅以上を維持できる(省略)。
- ・養浜を中止した場合は、30年後には中田島砂丘前面のエリアで目標浜幅を維持できない(⇒これまでの対策実施により、30年後までの期間は目標浜幅が確保される)。

■将来予測結果 (第18回委員会資料)

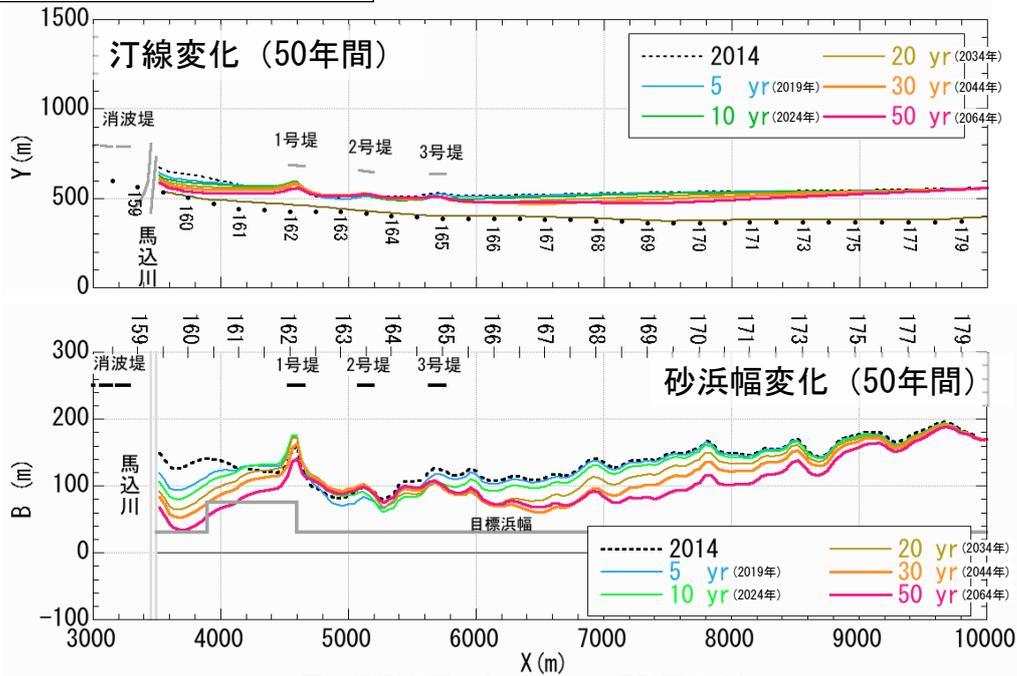
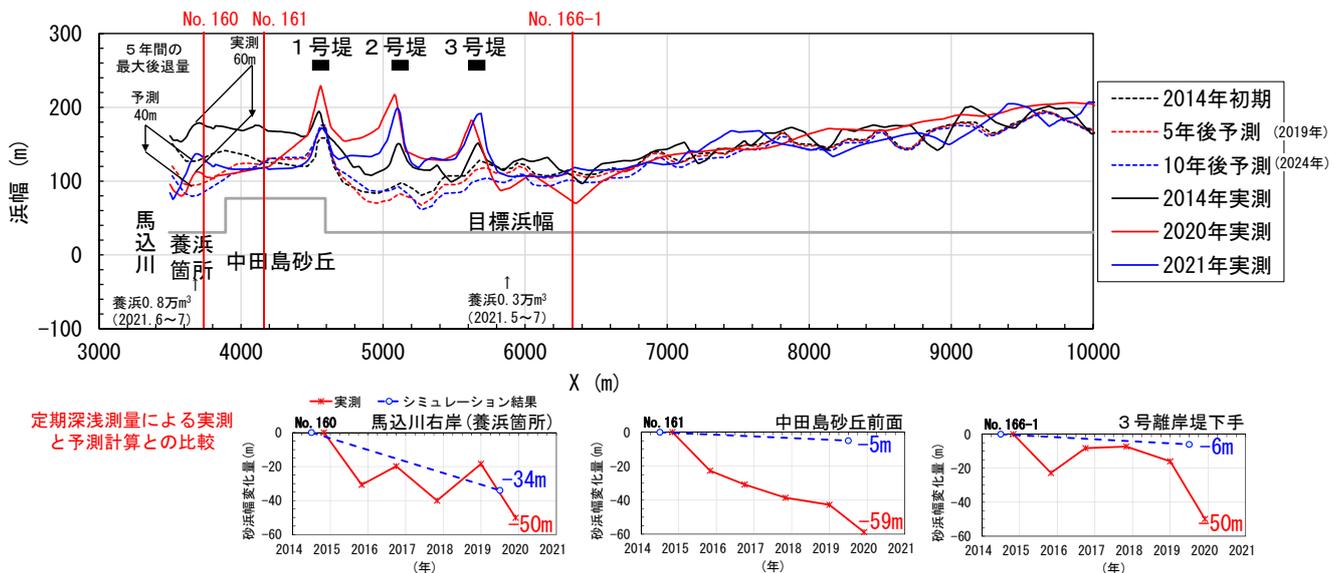


図 予測結果 (ケース2 : 現計画中止)

③将来予測結果と実測との比較

- ・5年間の最大後退量は将来予測結果の最大40m後退に対し、2014年から2020年1月の約5年間に実測では最大60mの後退が生じており、養浜箇所～中田島砂丘前面の汀線後退速度が予測結果より大きくなっている。
- ・沿岸漂砂下手の1号～3号離岸堤間、3号離岸堤下手は、浜幅が狭い状態で徐々に汀線が後退する予測に対し、実測では概ね汀線が維持された状態である。
- ・予測では徐々に汀線が後退する結果に対し、実測では侵食時の後退量や変動幅が大きい。特に、2020年の実測では離岸堤背後の汀線前進量が大きく、3号離岸堤下手の汀線後退量が大きい(2021年は回復)。
- ・2020年1月～2021年8、9月間には養浜再開により、合計1.1万m³の養浜が実施され、養浜箇所前面と3号離岸堤下手において汀線の前進が見られる。

■将来予測結果と実測との比較 (浜幅)



定期深浅測量による実測と予測計算との比較

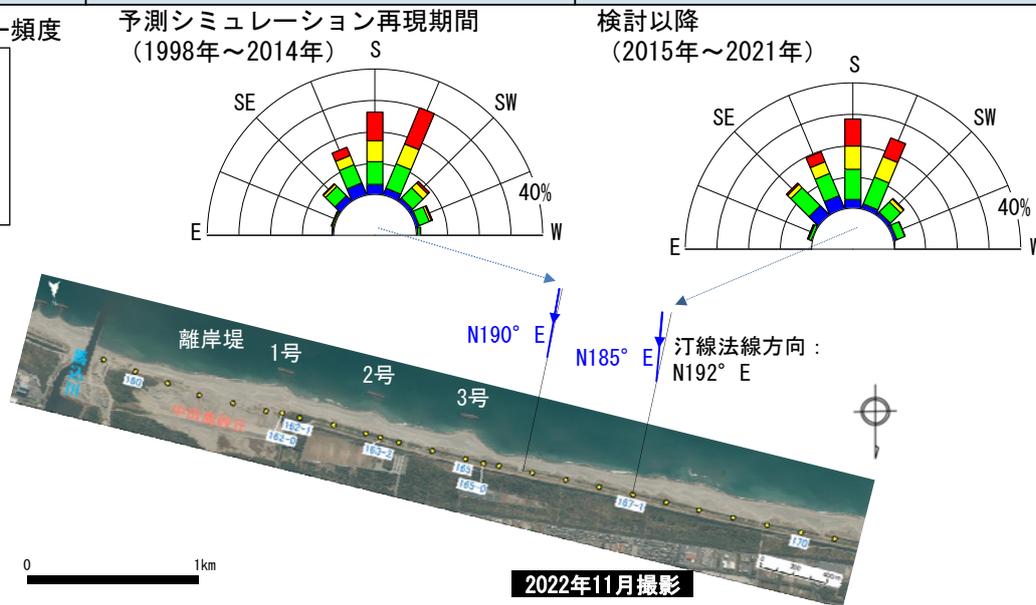
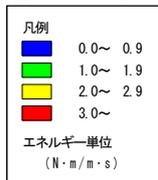
④将来予測条件と実績 (波浪状況)

- ・2014(H26)年度の事業休止検討時の波浪条件とそれ以降の波浪条件を比較すると、波高および周期は同程度であるが、エネルギー平均波の波向が5°南寄りに変化している。
- ・これは、浜松篠原海岸の法線方向との角度が大きくなり、西向きに砂が移動しやすい条件となる。

■波浪状況の変化

	予測シミュレーションの条件	検討以降
エネルギー平均波	H=1.32m, T=6.4s 波向N190° E (1998年~2014年)	H=1.29m, T=6.6s 波向N185° E (2015年~2021年)

波向別エネルギー頻度



④将来予測条件と実績 (一覧)

	事業休止検討時の条件 (2014年から10年後)	実績 (2021年)
波浪状況	・H=1.32m, T=6.4s, 波向N190° E (1998年~2014年)	・H=1.29m, T=6.6s, 波向N185° E(2015年~2021年) ・計算条件よりも実測は浜松篠原海岸の法線方向との角度が5°大きくなり、西向きに砂が移動しやすい条件であった。
与条件 (土砂の流入状況等)	・馬込川導流堤沖側からの供給土砂量は考慮しない	・再現計算時と大きな違いはないと考えられる。
侵食対策 (漂砂制御施設)	・完了 (離岸堤3基)	・完了 (離岸堤3基) ・3基の離岸堤背後の堆砂効果が高いため、計算条件より実測の漂砂捕捉率が高い可能性がある。
侵食対策 (養浜)	・なし (2006~2018年: 80.4万m³完了済み)	・なし (2006~2018年: 80.4万m³完了済み) ・再開後: 1.1万m³ (2020年~2021年)
地形変化	・馬込川西側の養浜箇所で汀線後退量が大きく、5年間の最大後退量は最大40mの後退 ・10年後(2024年)においても全域で必要浜幅を維持できる。	・2014年から2020年1月の実測(約5年間)では、馬込川西側の養浜箇所です汀線が最大60mの後退。 ・養浜箇所前面~中田島砂丘前面の実測の汀線後退速度が予測より大きい。

⑤予測と実態の乖離等に係る考察 (現状の課題)

- ・波向は計算条件より実測の方が浜松篠原海岸の法線方向との角度が大きくなり、西向きに砂が移動しやすい条件であった。そのため、漂砂上手の馬込川西側の養浜箇所前面の5年後の汀線後退量が予測に比べて実測の方が大きく、養浜箇所前面~中田島砂丘前面の汀線後退速度も予測に比べて実測の方が大きい。
- ・3基の離岸堤背後の堆砂効果が高く、計算条件より実測の漂砂捕捉率が高い可能性がある。

今後の対応方針 (案)

- ・関係機関との連携により養浜材の確保に努め、2021(R3)年に再開した計画量5万m³/年以上の養浜を実施していく。
- ・継続的なモニタリングを実施し、地形変化状況を見ながら必要に応じて養浜量の見直しについて検討する。

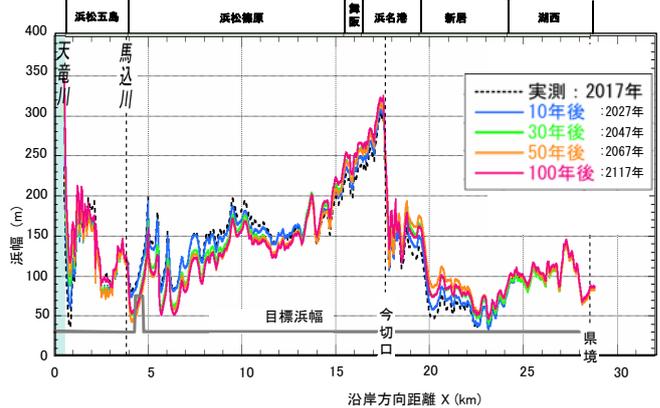
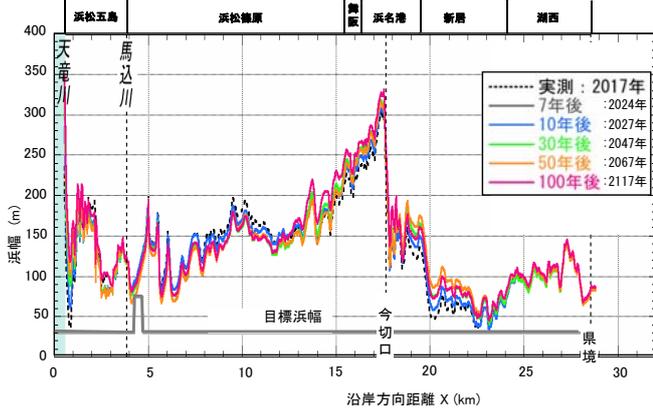
(※長期的対策検討における予測計算では、100年後まで目標浜幅を確保できる必要養浜量を6.5万m³/年と算出しており、5万m³/年の養浜を継続した場合は、10年後まで目標浜幅を確保できるが、30年後までの間に浜幅が不足することを確認している。)

■遠州灘沿岸の長期的対策の検討(天竜川の河川対策ありの供給土砂量による予測計算結果)(第23回委員会資料)
 河口からの供給土砂量:35.2万m³/年(西側海岸への供給土砂量:15.0万m³/年)

浜松篠原海岸に6.5万m³/年の養浜を実施したとき、
 全域で100年後まで目標浜幅を確保できる。

浜松篠原海岸に5万m³/年の養浜を実施したとき、10年後まで
 目標浜幅を確保できるが、30年後までの間に浜幅が不足する。

(※長期目標未達成のため、第23回委員会資料には掲載していない)



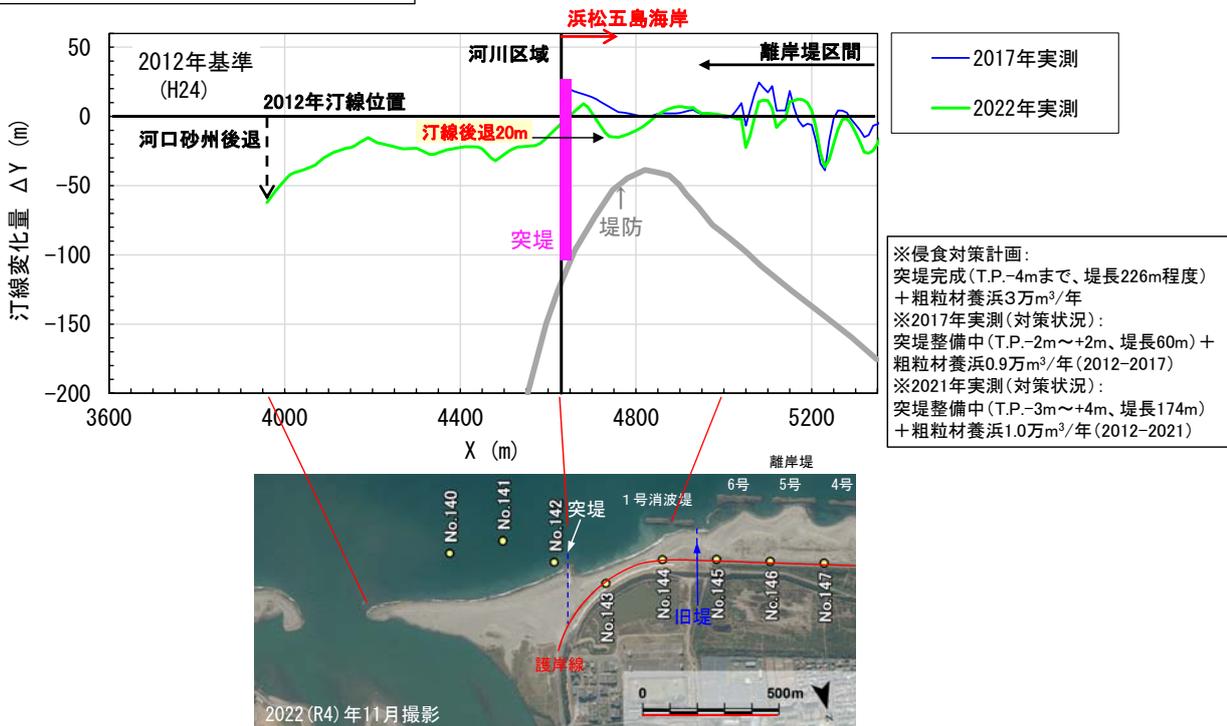
※佐久間ダム直下に26万m³の置砂(うち砂12万m³)、秋葉ダムはスルーシング、下流河道で砂利掘削12万m³+維持掘削5万m³を今後実施した場合(天竜川総合土砂管理計画【第一版】で位置付けられた対策)

第2章 (3) 現状の課題(予測と実態の乖離等) - 浜松五島海岸 -

①現在の侵食状況

- ・突堤より西側の2017年の実測汀線は維持されている。2022年の実測汀線は概ね維持されているが、突堤西側の砂浜些少部のX=4700~4850m間(養浜区間)は最大20m汀線が後退している。
- ・突堤より東側の河口砂州は後退が進行している。

■現在の侵食状況(汀線変化量)



※侵食対策計画:
 突堤完成(T.P.-4mまで、堤長226m程度)
 +粗粒材養浜3万m³/年
 ※2017年実測(対策状況):
 突堤整備中(T.P.-2m~+2m、堤長60m)+
 粗粒材養浜0.9万m³/年(2012-2017)
 ※2021年実測(対策状況):
 突堤整備中(T.P.-3m~+4m、堤長174m)
 +粗粒材養浜1.0万m³/年(2012-2021)

②侵食対策計画の検討 (平成24年度)

・今後10年間は侵食の進行を防ぐことができる対策として、「突堤設置 (設置水深T.P. -4mまで、不透過構造) +粗粒材養浜3万m³/年以上」を侵食対策方針に決定した。

■将来予測による侵食対策方針 (第15回委員会資料)

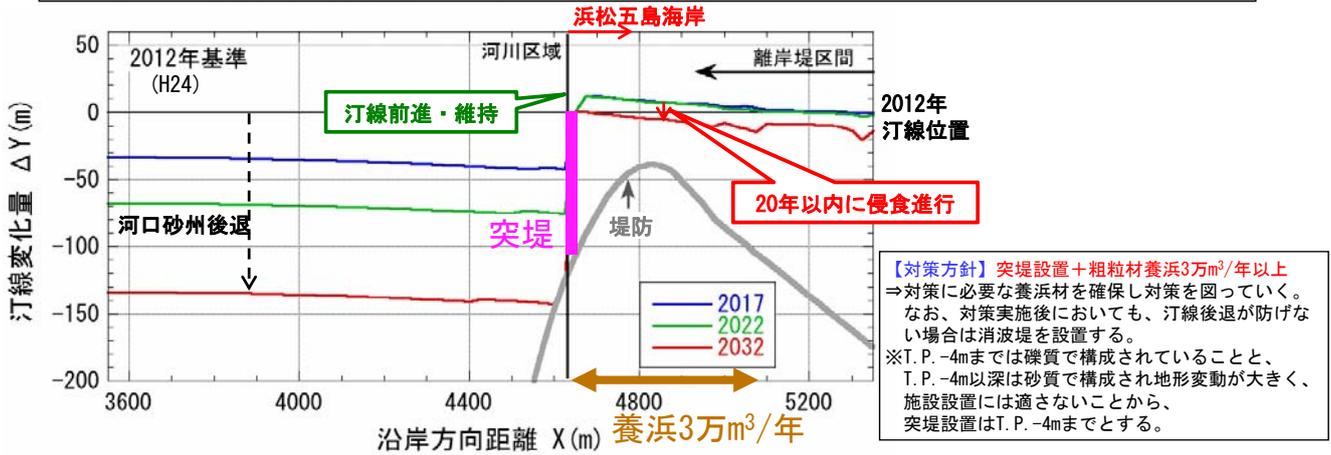


◎粒径を考慮した等深線変化モデル (予測期間20年間)

- ケース1: 現況放置
- ケース2: 離岸堤設置 (L=150m) +粗粒材養浜2万m³/年
- ケース3: 突堤設置 (L=150m程度※) +粗粒材養浜2万m³/年
- ケース4: 突堤設置 (L=150m程度※) +粗粒材養浜3万m³/年

【予測ケース4】突堤設置 (設置水深T.P. -4mまで、不透過構造) +粗粒材養浜3万m³/年

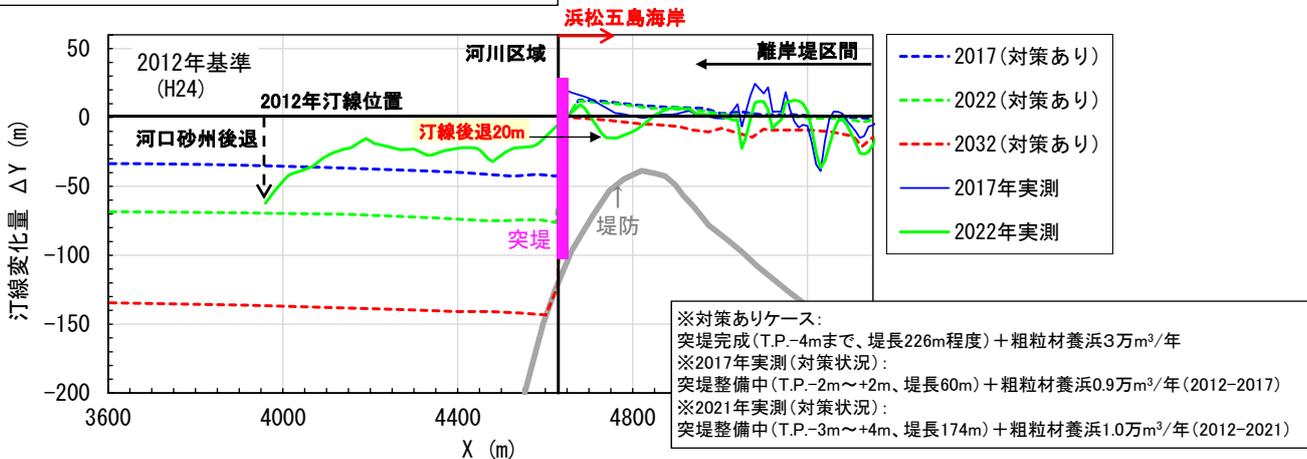
- ▶ 10年後まで汀線前進・維持
- ▶ 20年以内に侵食進行 (堤防露出なし) → 10年後まで侵食の進行を防ぎ、現況地形を維持することが可能



③将来予測結果と実測との比較

- ・対策ありケースの5年後(2017年)は汀線が維持される結果に対して、2017年の実測汀線は維持されている。
- ・対策ありケースの10年後(2022年)は汀線が維持される結果に対して、2022年の実測汀線は概ね維持されているが、突堤西側の砂浜些少部のX=4700~4850m間(養浜区間)は最大20m汀線が後退している。
- ・シミュレーション結果では河口砂州の後退が進行し続ける。実測でも年毎の変動が大きい河口砂州の後退が進行している。

■将来予測結果と実測との比較 (汀線変化量)



④将来予測条件と実績 (土砂の流入・流出条件)

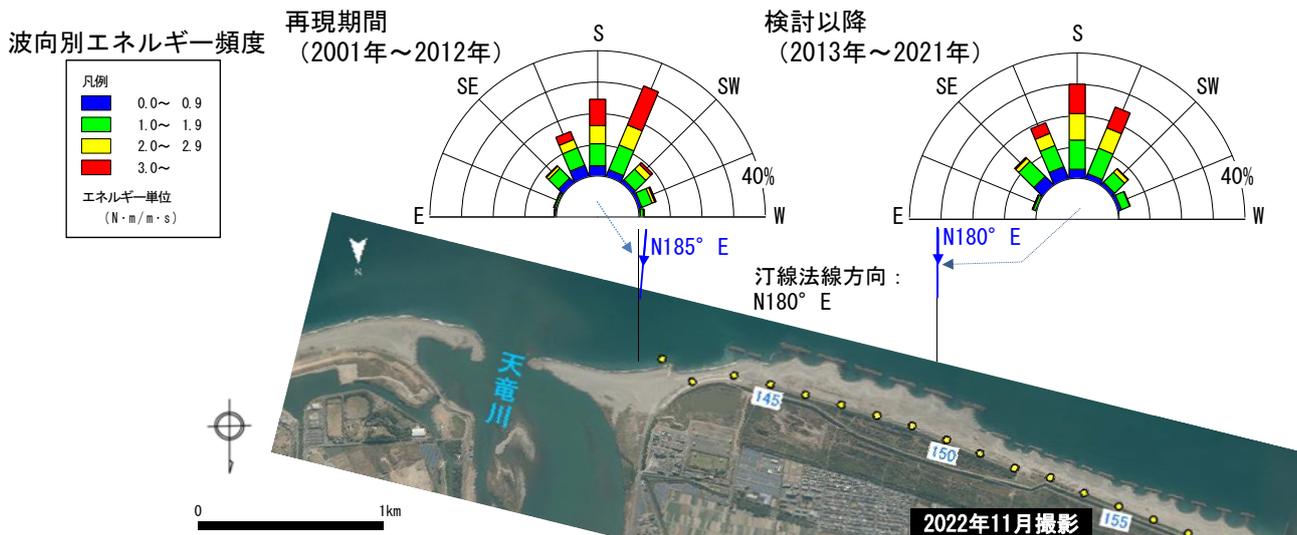
- ・再現計算時に考慮した2001年~2012年の長期的な海岸侵食 (沖合の細粒分-6.9万m³/年: T.P. -5~-10m)、出水時の砂州フラッシュによる土砂流出 (河川区域の砂州の粗粒分-7.8万m³/年: T.P. +3~-4m)、河川供給土砂量は考慮しない条件を予測計算に適用した。
- ・予測計算では、粗粒材養浜の礫の移動帯 (移動限界) であるT.P. -4mまで突堤を整備し東側への礫の移動を阻止することで2022年時は汀線維持が図られる結果である。また、河川区域の砂州の減少と沖合いの細粒分の侵食は進行していくため、2022年時以降の汀線は徐々に後退していく結果である。

④将来予測条件と実績 (波浪状況)

- ・2012 (H24) 年度の侵食対策計画時の波浪条件とそれ以降の波浪条件を比較する。将来予測計算は現況再現した汀線に対して直角方向から入射 $\theta_w=0^\circ$ (波向きN180° E相当)とした条件である。
- ・計算条件 (再現期間) の波向に対して、検討以降のエネルギー平均波の波向は5° 東寄りであった。計算条件よりも実測は浜松五島海岸の法線方向との角度が大きくなり、西向きに砂が移動しやすい条件であった。そのため、侵食対策の途中段階であるが、投入した養浜材は河口側に移動しにくく、海岸側に留まりやすい状況であり、汀線が維持されやすい波浪状況であった。

■波浪状況の変化

	予測シミュレーションの条件	再現期間のエネルギー平均波	検討以降のエネルギー平均波
波浪状況	H=1.6m, T=7s (エネルギー平均波) 波向: 現況再現した初期汀線に対しての直角入射 $\theta_w=0^\circ$ (N180° E相当)	H=1.31m, T=6.4s 波向N185° E (2001年~2012年)	H=1.30m, T=6.6s 波向N180° E (2013年~2021年)



④将来予測条件と実績 (一覧)

	計画時の条件 (2012年から10年後)	実績 (2021年)
波浪状況	・H=1.31m, T=6.4s, 波向N185° E (2001年~2012年)	・H=1.30m, T=6.6s, 波向N180° E (2013年~2021年)
与条件 (土砂の流入状況等)	・長期的な海岸侵食 (細粒分-6.9万m ³ /年) ・出水時の砂州フラッシュによる土砂流出 (河川区域の砂州の粗粒分-7.8万m ³ /年) ・河川からの供給土砂量は考慮しない	・再現計算時と大きな違いはないと考えられる。 ・再現計算時と大きな違いはないと考えられる。 ・再現計算時と大きな違いはないと考えられる。
侵食対策 (漂砂制御施設)	・突堤を粗粒材養浜の礫の移動帯である T.P.-4mまで整備 (初期状態)	・突堤整備中 (T.P.-3m~+4m)
侵食対策 (養浜)	・3万m ³ /年 (粗粒材)	・1.0万m ³ /年 (粗粒材) (2012~2021年)
地形変化	・5年後 (2017年)、10年後 (2022年) は汀線が維持される。 ・河口砂州の後退が進行し続ける。	・2017年の実測汀線は維持されている。2022年の実測汀線は概ね維持されているが、突堤西側の砂浜些少部 (養浜区間) は最大20m汀線が後退している。 ・年毎の変動が大きい河口砂州の後退が進行している。

⑤予測と実態の乖離等に係る考察 (現状の課題)

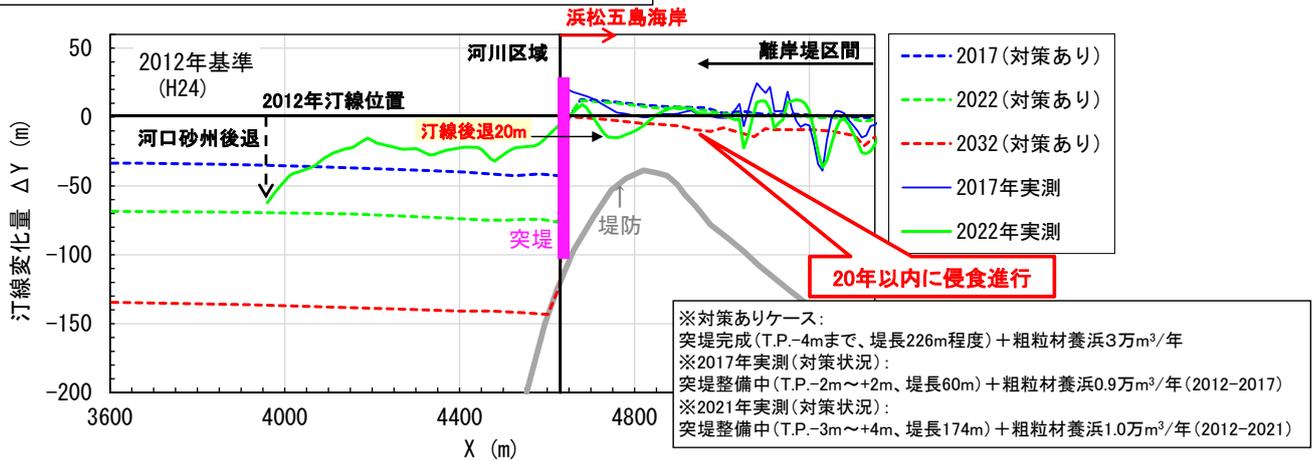
- ・侵食対策は、計画時が突堤の早期完成と計画養浜量 3万m³/年に対して、実績は突堤が整備中の状態で実績養浜量は1.0万m³/年である。
- ・波向は計算条件よりも実測は浜松五島海岸の法線方向との角度が大きくなり、西向きに砂が移動しやすい条件であった。そのため、侵食対策の途中段階であるが、投入した養浜材は河口側に移動しにくく、海岸側に留まりやすい状況であり、汀線が維持されやすい波浪状況であった。一方で、砂浜些少部に投入した養浜材 (礫) の歩留まりは高くないため、海岸沖側の侵食の進行や波浪の作用により水中部 (T.P.-4m以浅) に養浜材が移動している可能性がある。
- ・地形変化は、計画時の予測計算は10年後 (2022年) の汀線が維持される結果に対して、2022年の実測汀線は概ね維持されているが、突堤西側の砂浜些少部 (養浜区間) は最大20m汀線が後退している。

今後の対応方針 (案)

- ・計画養浜量3万m³/年以上の養浜実施と併せ、今後の地形変化状況を注視しながら沖側への突堤延伸の必要性を検討していく。
- ・継続的なモニタリングを実施し、計画養浜量3万m³/年以上の養浜を継続した場合においても、汀線後退が生じる場合は、侵食対策の見直しを図る必要がある。

(※計画時の予測結果においては、10年後の2022年時は侵食の進行を防ぐことが可能であるのに対し、20年後の2032年時には汀線後退が生じる予測である。)

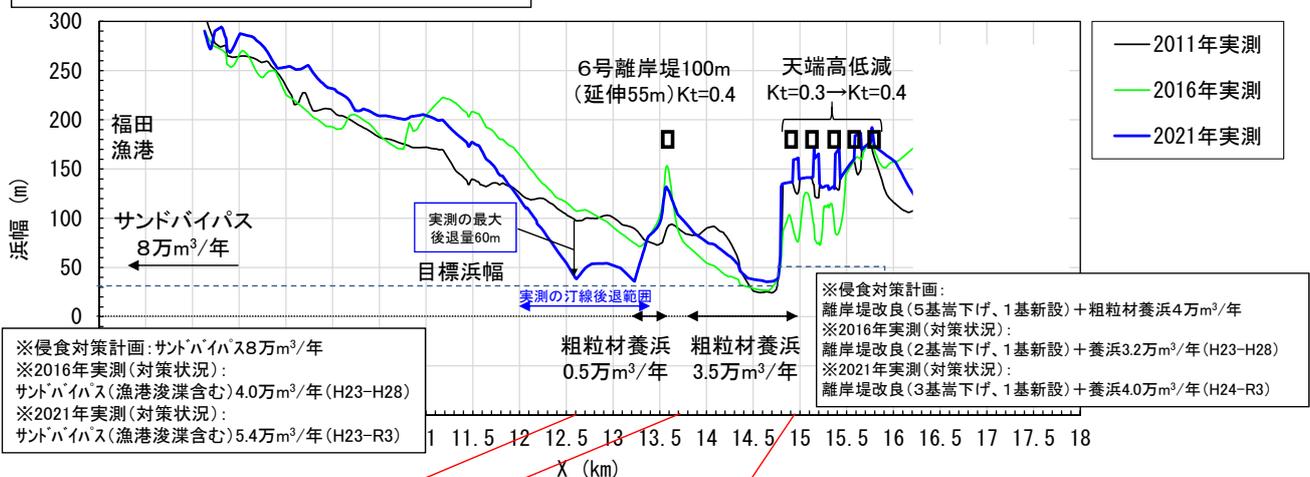
【再掲】 将来予測結果と実測との比較 (汀線変化量)



① 現在の侵食状況

- ・2016年の実測では離岸堤群背後の汀線は維持された状態であり、5号離岸堤下手で目標浜幅を割り込む。
- ・2021年の実測では全域で目標浜幅を満足するが、新設の6号離岸堤の下手で浜幅の減少が著しい。福田漁港上手側の汀線が前進している。

■ 現在の侵食状況 (浜幅)



②離岸堤群下手の侵食対策計画 (平成23年度)

- ・現状の離岸堤(2基嵩下げ)の評価及び離岸堤群下手の侵食対策検討を目的に将来予測計算を実施。
- ・今後の方向性として、侵食対策検討時(H20年)よりさらに侵食域が拡大し、現行計画を実施するだけでは、離岸堤下手の侵食は防げないことから、現行計画に加えて養浜を実施していく方針に決定した(必要養浜量4万m³/年以上)。

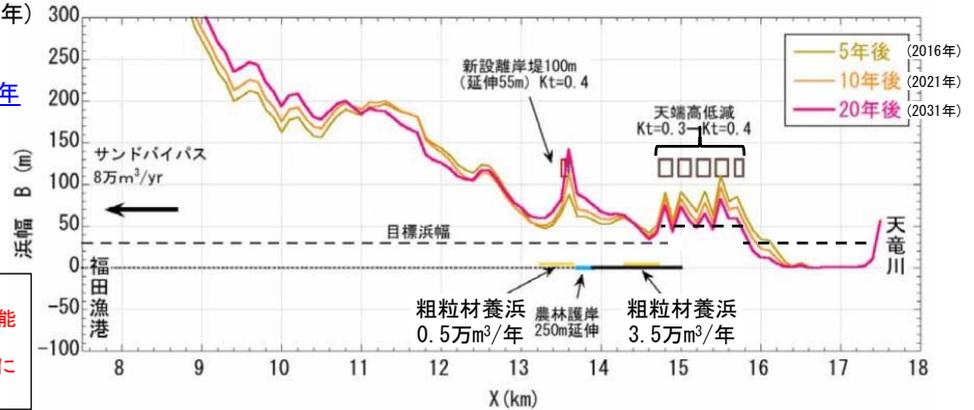
■将来予測計算の検討ケース(第14回委員会資料)

※既往検討は2008(H20)年地形、本検討は2011(H23)年地形が初期条件

予測ケース	計算結果概要
1 現況放置 ・離岸堤西側2基嵩下げ → H21年度実施済み ・新設離岸堤(L=45m) → H20~22年度実施済み	侵食が進行し目標砂浜幅30mを確保できない。
2 現行計画実施 ・離岸堤5基嵩下げ(嵩下げ未実施の3基の嵩下げ) ・新設離岸堤(L=100m)(現況45m→100mに延長)	
3 現行計画実施+細粒材養浜6万m ³ /年	離岸堤群下手において20年後に目標砂浜幅30mを割り込む。
4 現行計画実施+粗粒材養浜4万m ³ /年	20年後まで全域で目標砂浜幅30mを満足する。

(予測期間2011(H23)~2031(H43)年)

【予測ケース4】
現行計画実施+粗粒材養浜4万m³/年

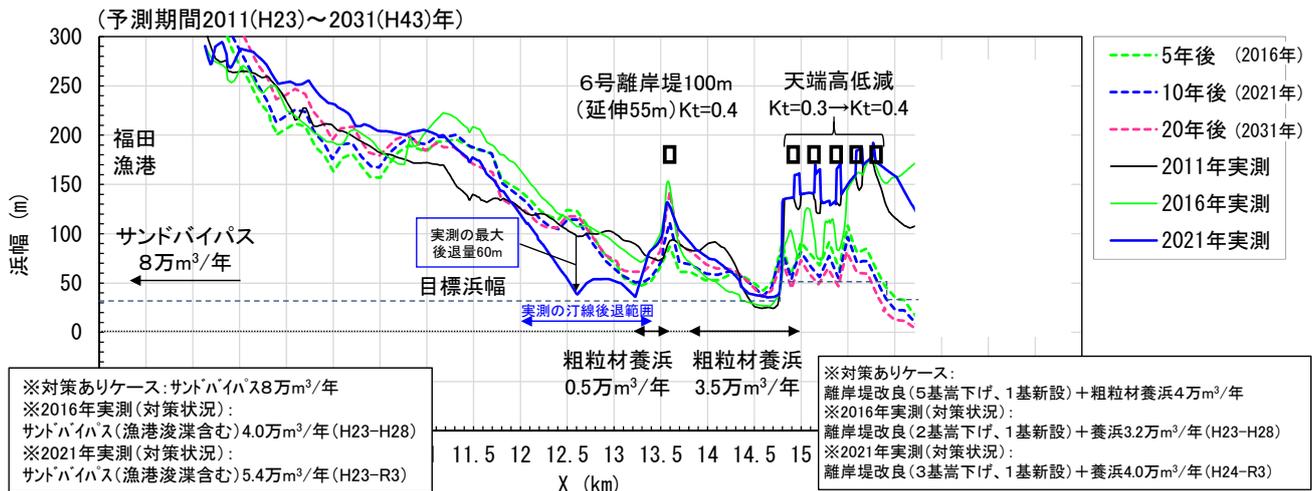


粗粒材養浜4万m³/年の実施により、離岸堤下手の侵食を抑えることが可能
↓
離岸堤群下手、新設離岸堤下手ともに目標砂浜幅30mを20年後まで満足する。

③将来予測結果と実測との比較

- ・予測の対策ありケース5年後(2016年)は全域で目標浜幅を満足するが、2016年の実測では離岸堤群背後の汀線は維持された状態であり、5号離岸堤下手で目標浜幅を割り込む。
- ・予測の対策ありケース10年後(2022年)は全域で目標浜幅を満足するが、2021年の実測では全域で目標浜幅を満足するが、新設の6号離岸堤の下手で浜幅の減少が著しい。
- ・福田漁港サンドバイパスは計画量に比べて実績量は少ないため、竜洋海岸の侵食に与える影響は少ないものと考えられる。

■将来予測結果と実測との比較(浜幅)



※対策ありケース: サンドバイパス8万m³/年
※2016年実測(対策状況): サンドバイパス(漁港後浜含む)4.0万m³/年(H23-H28)
※2021年実測(対策状況): サンドバイパス(漁港後浜含む)5.4万m³/年(H23-R3)

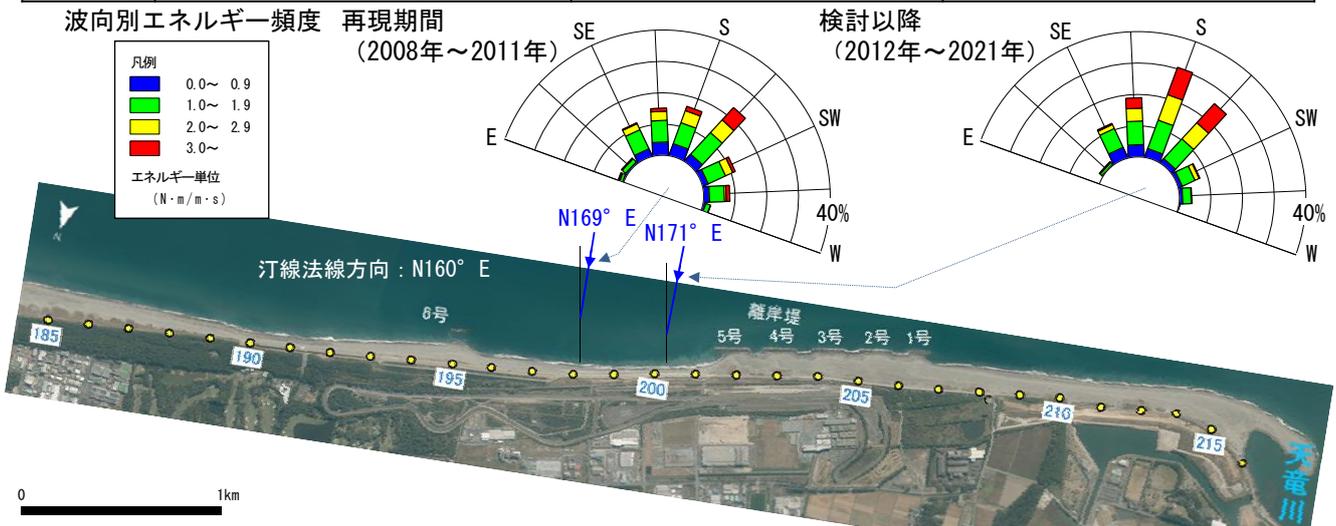
※対策ありケース:
離岸堤改良(5基嵩下げ、1基新設)+粗粒材養浜4万m³/年
※2016年実測(対策状況): 離岸堤改良(2基嵩下げ、1基新設)+養浜3.2万m³/年(H23-H28)
※2021年実測(対策状況): 離岸堤改良(3基嵩下げ、1基新設)+養浜4.0万m³/年(H24-R3)

④将来予測条件と実績 (波浪条件)

- ・ 2011 (H23) 年度の侵食対策計画時の波浪条件とそれ以降の波浪条件を比較する。将来予測計算は現況再現した1962年汀線に対しての波の入射角 $\theta_w=20^\circ$ (波向きN180° E相当)とした条件である。
- ・ 計算条件 (再現期間) の波向きに対して、検討以降のエネルギー平均波の波向きは2° 西寄りである。計算条件より実測は竜洋海岸の法線方向との角度が大きく波高も大きいため、東向きに砂が移動しやすい条件となる。

■波浪状況の変化

	予測シミュレーションの条件	再現期間のエネルギー平均波	検討以降のエネルギー平均波
波浪状況	H=1.6m, T=7s (エネルギー平均波) 波向: 1962年汀線に対しての波の入射角 $\theta_w=20^\circ$ (N180° E相当)	H=1.16m, T=6.3s 波向N169° E (2008年~2011年)	H=1.31m, T=6.6s 波向N171° E (2012年~2021年)



④将来予測条件と実績 (一覽)

	計画時の条件 (2011年から10年後)	実績 (2021年)
波浪状況	・ H=1.16m, T=6.3s, 波向N169° E (2008年~2011年)	・ H=1.31m, T=6.6s, 波向N171° E (2012年~2021年) ・ 計算条件よりも実測は竜洋海岸の法線方向との角度が大きくなり波高も大きいため、東向きに砂が移動しやすい条件であった。
与条件 (土砂の流入状況等)	・ 天竜川河口からの土砂流出条件 (竜洋海岸への流入条件) は7.5万m ³ /年	・ 離岸堤群西側の汀線は概ね満砂状態が継続しており、竜洋海岸への土砂供給がなされている状態が継続していると考えられ、再現計算時と大きな違いはないと考えられる。
侵食対策 (漂砂制御施設)	・ 1~5号離岸堤は全ての嵩下げを行い、漂砂捕捉率が低い (波高伝達率が高い) 条件であり徐々に離岸堤背後の汀線が後退する。	・ 離岸堤の嵩下げは3基完了の状態で、漂砂捕捉率が高い状態で、離岸堤背後は満砂状態が継続している。 ・ 6号離岸堤は整備直後から背後の堆砂効果が高く、漂砂上手の西側で汀線が前進し、東側で汀線の後退が見られている。計算条件より実測の漂砂捕捉率が高い可能性がある。
侵食対策 (養浜)	・ 4万m ³ /年 (粗粒材)	・ 4万m ³ /年 (粗粒材)。実績の投入範囲は5号離岸堤下手に限られ、6号離岸堤下手への直接投入は未実施。
地形変化	・ 5年後 (2016年)、10年後 (2021年) では離岸堤群背後の汀線が徐々に後退し、下手への漂砂移動により全域で目標浜幅が確保される。	・ 2016年の実測では離岸堤群背後の汀線は維持された状態であり、5号離岸堤下手で目標浜幅を割り込んだ状況。 ・ 2021年の実測では全域で目標浜幅を満足するが、新設の6号離岸堤の下手で浜幅の減少が著しい (最大汀線後退量60m)。

⑤予測と実態の乖離等に係る考察 (現状の課題)

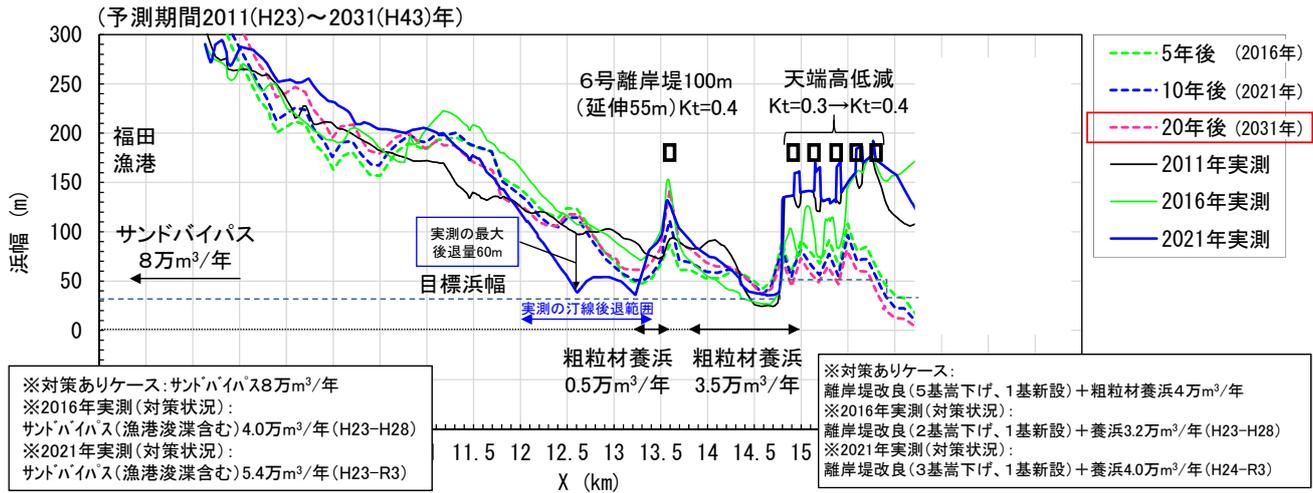
- ・ 予測計算と比べて5号離岸堤下手の汀線状況の実測は概ね同じ傾向であったが、6号離岸堤下手での汀線が大きく後退している結果であった。実測での波浪状況は波向きが西寄りのため、東向きに砂が移動しやすい状況であったが、1~5号離岸堤背後の堆砂効果が高く、5号離岸堤下手への漂砂の供給が少ない状況であったことが考えられる。
- ・ 5号離岸堤下手は計算と同様に汀線が維持されているが、6号離岸堤の漂砂の捕捉効果が高く、養浜材 (礫) は、計算に比べて5~6号離岸堤間に留まっている量が多い可能性がある。この場合は、6号離岸堤下手の汀線への寄与が不足し、計算に比べて汀線の後退量が多くなっている可能性がある。
- ・ 実績の養浜投入範囲は5号離岸堤下手に限られ、6号離岸堤下手への直接投入は未実施である。6号離岸堤下手の汀線維持のための礫分の寄与状況を確認する必要がある。

今後の対応方針 (案)

- 継続的な養浜 4 万 m^3 /年の実施と離岸堤改良を進めていく。
- 継続的なモニタリングを実施し、離岸堤改良と計画養浜量 4 万 m^3 /年以上の養浜を継続した場合においても 6 号離岸堤下手の汀線維持が図れない場合は、侵食対策の見直しを検討する。

(※計画時の予測結果においては、20年後の2031年時には離岸堤群の嵩下げによる下手への漂砂の供給と養浜実施により、6号離岸堤下手の汀線は維持される結果である。)

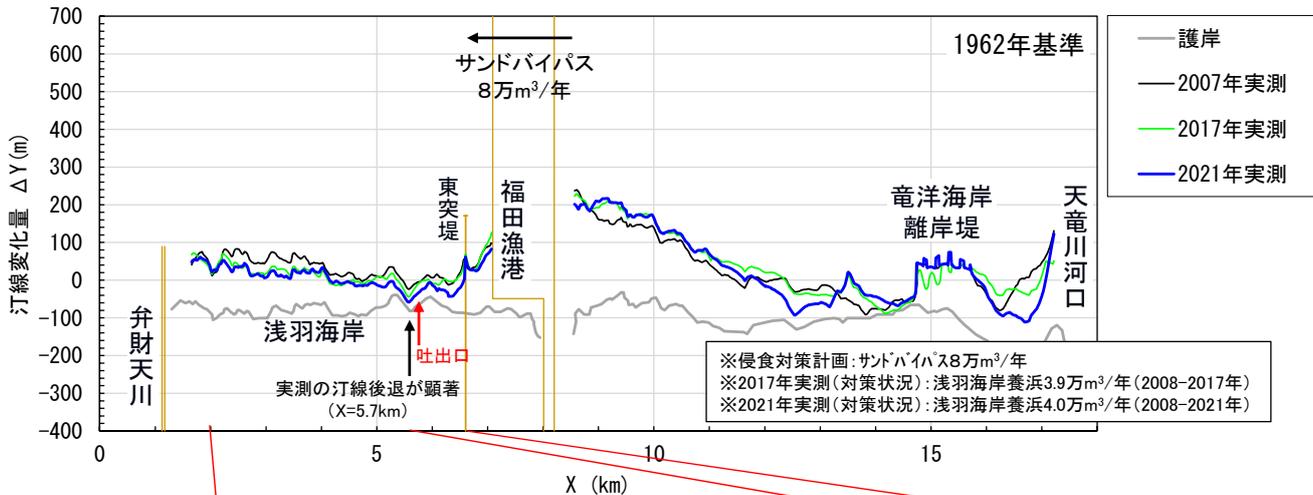
【再掲】 将来予測結果と実測との比較 (浜幅)



①現在の侵食状況

- 吐出口下手 (X=2~6km) では、汀線後退が顕著となっている。X=5.7km付近で2017年に約40mの汀線後退、2021年に約60mの汀線後退が生じている。
- 福田漁港西側の汀線 (X=10~11.5km) は汀線の前進が継続している。

■現在の侵食状況 (汀線変化量)



②浅羽海岸の侵食対策の検討 (平成19年度)

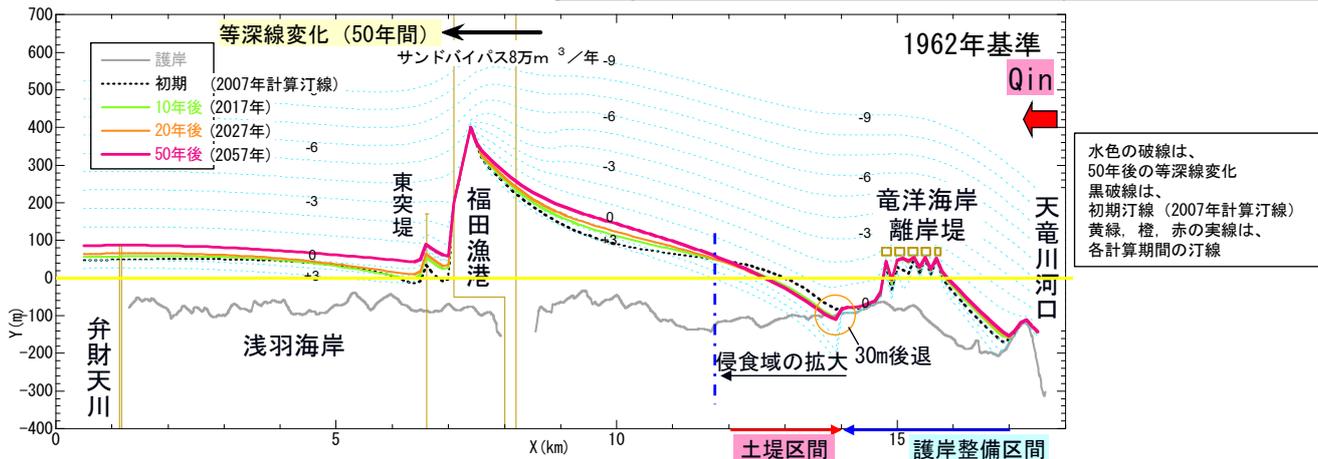
- ・等深線変化モデルを用いて、天竜川河口～浅羽海岸間における長期的な海浜変形の予測計算を実施。
- ・福田漁港サンドバイパスを継続的に実施した場合は、浅羽海岸では現況汀線が維持される結果である。

■将来予測計算結果 (第10回委員会資料)

予測Case4: 福田漁港サンドバイパス実施

・福田漁港サンドバイパス (計画量8万m³/年) を実施した場合は、福田漁港下手側の浅羽海岸では現況汀線が維持される結果である。
 また、竜洋海岸離岸堤群下手の状況はサンドバイパスなし (ケース1) と比べて変化はない。
 →サンドバイパスは漁港下手の侵食対策として有効であり、竜洋海岸侵食域への影響は少ないと考えられる。

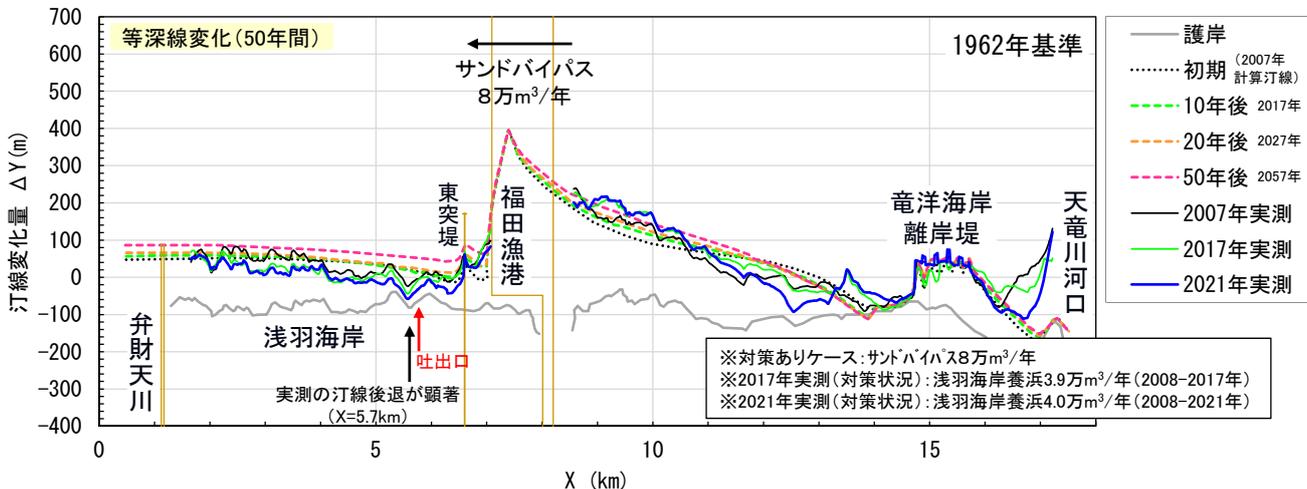
ケース	予測ケース(予測期間50年)		備考
	対策、天竜川河口から東側海岸への流入漂砂量Qin		
1	対策なし、Qin=18万m ³ /年	Qin=18万m ³ /年(国交省資料)	
2	対策なし、Qin=9万m ³ /年	上記の半分	
3	対策なし、Qin=0万m ³ /年		
4	福田漁港サンドバイパス実施、Qin=18万m ³ /年	バイパス量8万m ³ /年	
5	福田漁港サンドバイパス実施、Q=9万m ³ /年		
6	侵食区間の護岸延伸、Qin=18万m ³ /年	護岸延伸区間	
7	侵食区間の護岸延伸、Qin=9万m ³ /年	→竜洋離岸堤下手、浅羽海岸	



③将来予測結果と実測との比較

- ・サンドバイパス 8万m³/年実施のケースの10年後(2017年)は浅羽海岸全域で汀線が維持される予測であったが、吐出口下手 (X=2~6km) では汀線変化量が全ての実測値が予測値を下回り、汀線後退が顕著となっている。実測ではX=5.7km付近で2017年に約40mの汀線後退、2021年に約60mの汀線後退となっている。
- ・福田漁港西側の汀線 (X=10~11.5km) は、将来予測計算では僅かに前進が継続する結果に対し、実測では汀線の前進量が多い。

■予測結果と実測との比較 (汀線変化量)



④将来予測条件と実績 (サンドバイパス条件)

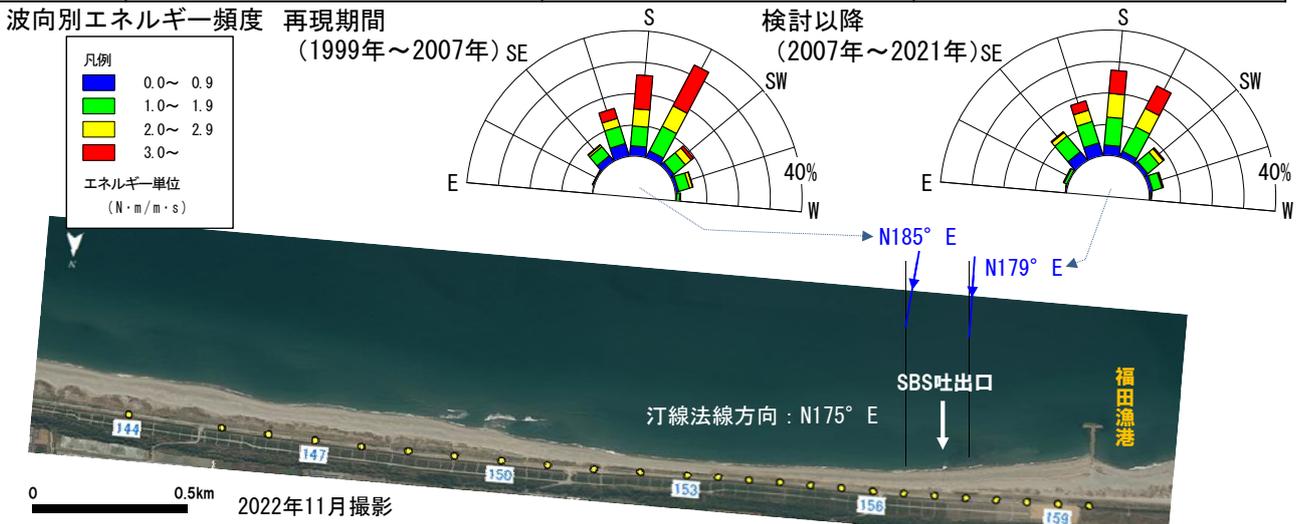
- ・シミュレーション条件はサンドバイパス 8万m³/年の実施であり、実績の浅羽海岸の養浜量は4.0万m³/年 (2008-2021年) であり約半分の実績となっている。

④将来予測条件と実績 (波浪条件)

- ・ 2007 (H19) 年度の侵食対策計画時の波浪条件とそれ以降の波浪条件を比較する。将来予測計算は現況再現した1962年汀線に対しての波の入射角 $\theta w=20^\circ$ (波向きN180° E相当)とした条件である。
- ・ 計算条件 (再現期間) の波向に対して、検討以降のエネルギー平均波の波向は6° 東寄りである。計算条件よりも実測は浅羽海岸の法線方向との角度が小さくなり波高も小さいため、東向きに砂が移動しにくい条件となる。

■波浪状況の変化

	予測シミュレーションの条件	再現期間のエネルギー平均波	検討以降のエネルギー平均波
波浪状況	H=1.6m, T=7s (エネルギー平均波) 波向: 1962年汀線に対しての波の入射角 $\theta w=20^\circ$ (N180° E相当)	H=1.41m, T=6.3s 波向N185° E (1999年~2007年)	H=1.27m, T=6.5s 波向N179° E (2007年~2021年)



④将来予測条件と実績 (一覧)

	計画時の条件 (2007年から10年後)	実績 (2021年)
波浪状況	・ H=1.41m, T=6.3s, 波向N185° E (1999年~2007年)	・ H=1.27m, T=6.5s, 波向N179° E (2007年~2021年) ・ 計算条件よりも実測は浅羽海岸の法線方向との角度が小さくなり波高も小さいため、東向きに砂が移動しにくい条件であった。
与条件 (土砂の流入状況等)	・ 天竜川河口からの土砂流出条件 (竜洋海岸への流入条件) は7.5万m ³ /年	・ 離岸堤群西側の汀線は概ね満砂状態が継続しており、竜洋海岸への土砂供給がなされている状態が継続していると考えられ、再現計算時と大きな違いはないと考えられる。
侵食対策 (漂砂制御施設)	—	—
侵食対策 (養浜)	・ サンドバイパス 8万m ³ /年 (砂質)	・ 4.0万m ³ /年 (2008~2021年) (砂質主体)
地形変化	・ 10年後 (2017年)、20年後 (2027年) では浅羽海岸全域において汀線が維持される。 ・ 沿岸漂砂上手側となる福田漁港西側の汀線は変化が少なく、僅かに前進が継続する。	・ 2017年の実測では吐出口下手 (X=2~6km) では、汀線変化量が全ての実測値が予測値を下回り、汀線後退が顕著となっている。 ・ 2021年の実測においても汀線後退が進行し、最大汀線後退量はX=5.7km付近で約60mとなっている。 ・ 福田漁港西側 (X=10~11.5km) は、将来予測より汀線の前進量が多い。

⑤予測と実態の乖離等に係る考察 (現状の課題)

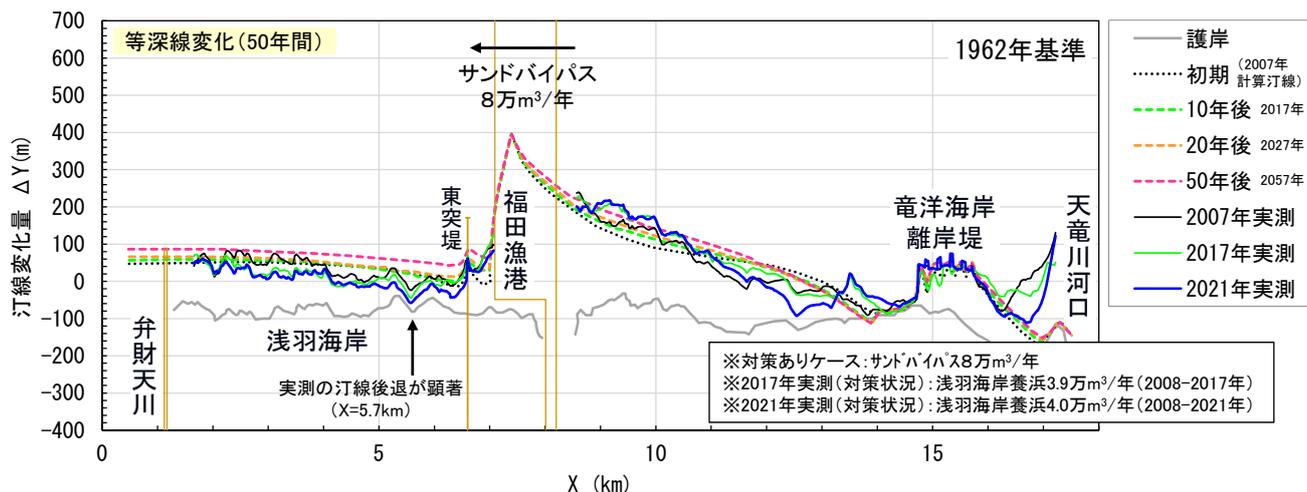
- ・ 予測ではサンドバイパス 8万m³/年の実施で浅羽海岸は全域で汀線が維持されるが、実績の浅羽海岸の養浜量は4.0万m³/年 (2008-2021年) と約半分の実績となっており、実測では東突堤東側のX=5.7km付近で汀線後退が顕著となっている (2017年に約40mの汀線後退、2021年に約60mの汀線後退)。

今後の対応方針 (案)

- ・サンドバイパス養浜は目標土砂移動量 8 万 m³/年を下回る状況が続いており、応急対策の実施と併せて令和 4 年度から漁港管理者等で最適な土砂移動量回復対策 (恒久対策) の検討に着手した。
- ・恒久対策の検討と併せ、今後の土砂移動量の回復状況を注視するとともに、状況によっては上手や漁港内に堆積した土砂を浚渫して浅羽海岸に投入するなど、代替案についても検討する。

(※予測でのサンドバイパス8万m³/年実施のケースの20年後(2027年)は、浅羽海岸全域の汀線が維持される結果である。)

【再掲】将来予測結果と実測との比較 (汀線変化量)



4. 中間とりまとめにおける今後の対応方針 作業スケジュール(予定)

- ・今回までの委員会での検討結果を踏まえ、「中間とりまとめ」を冊子としてとりまとめるとともに、広く周知するための概要版パンフレットを併せて作成する。

■作成するもの

- ・「中間とりまとめ」の冊子 . . . A4判・縦、200ページ程度
- ・「中間とりまとめ」の概要版パンフレット . . . A4判・縦、8ページ程度

■作業スケジュール (予定)

<令和5年度>

- ～7月中旬 冊子(案)の作成作業
- 7月下旬～8月下旬 学識委員への持ち回り確認
- 9月上旬～9月中旬 冊子(案)の修正作業、パンフレットの作成作業
- 9月下旬 冊子・パンフレットの完成・公表