

第27回 遠州灘沿岸侵食対策検討委員会

資料集

令和6年3月19日
静岡県

大浜海岸
(令和6年1月30日撮影)

■竜洋観測所における波浪観測結果	・・・ 2
■天竜川西側	
○浜松五島海岸	・・・ 9
○浜松篠原海岸	・・・ 21
○今切口周辺（舞阪海岸～湖西海岸）	・・・ 34
■天竜川東側	
○竜洋・磐田・福田海岸	・・・ 41
○福田漁港・浅羽海岸	・・・ 52
○大須賀・大浜海岸	・・・ 65
○浜岡・御前崎海岸	・・・ 68
■相良海岸	
○相良須々木海岸	・・・ 74
○相良片浜海岸	・・・ 77

- 波向別の有義波高の出現頻度は有義波高2m以上の頻度はS方向を中心とした西寄り、東寄りの両方から来襲しており、波高2m以上の頻度は西寄りがやや多い。また、年毎に傾向が異なる。
- 2023年は東寄りのSSEとSEの頻度が多い。波高2m以上の頻度は少ない。

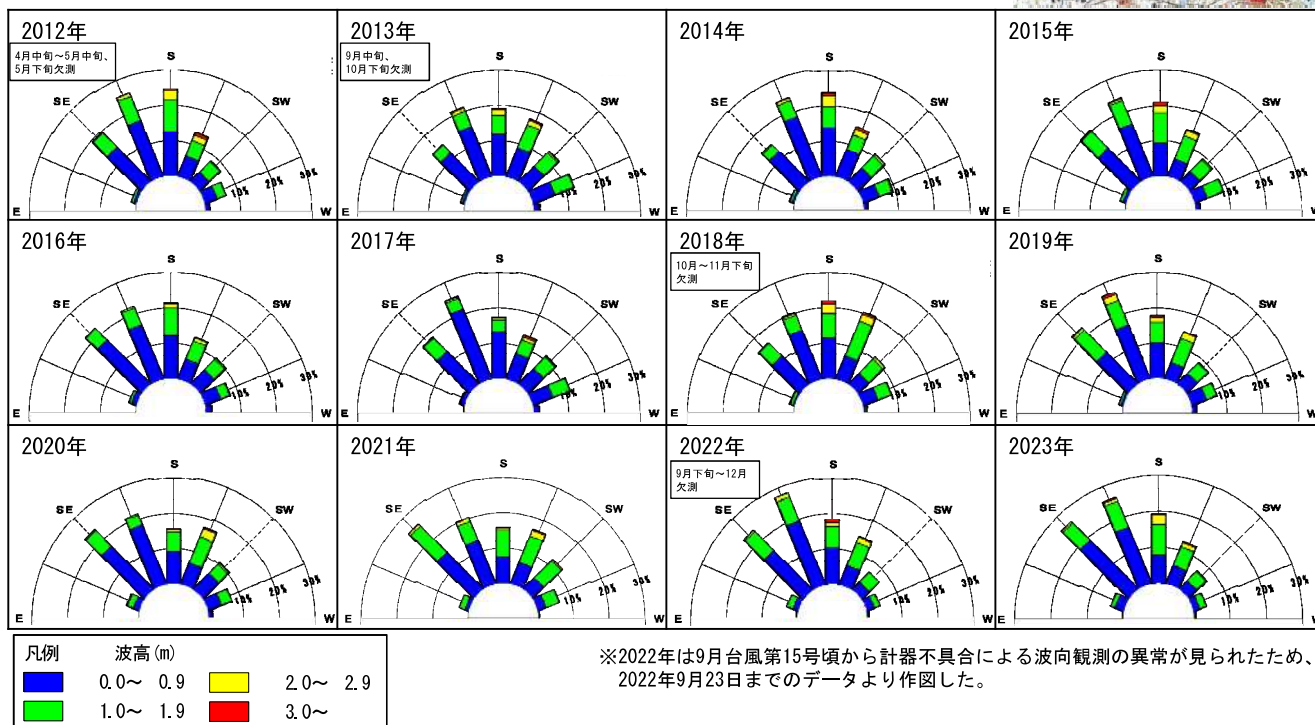
竜洋観測所（波浪）
 沖合距離：2.0km
 設置水深：40m

福田漁港

天竜川



【出現頻度】2012～2022年



- 波向別のエネルギー頻度の卓越方向はS～SSW方向となる年の割合が多く、年毎に異なる。2019年はSSE方向が卓越、2020～2021年はSSW方向が卓越、2022～2023年はS方向が卓越している。

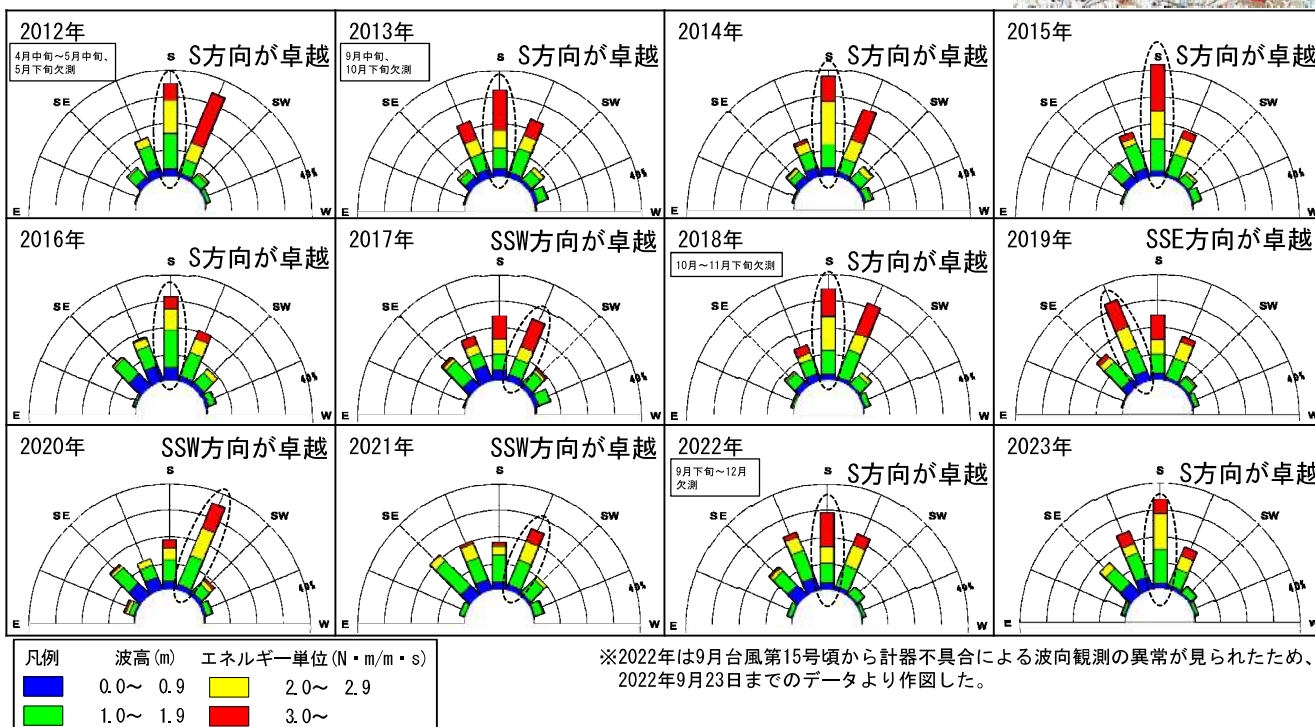
竜洋観測所（波浪）
 沖合距離：2.0km
 設置水深：40m

福田漁港

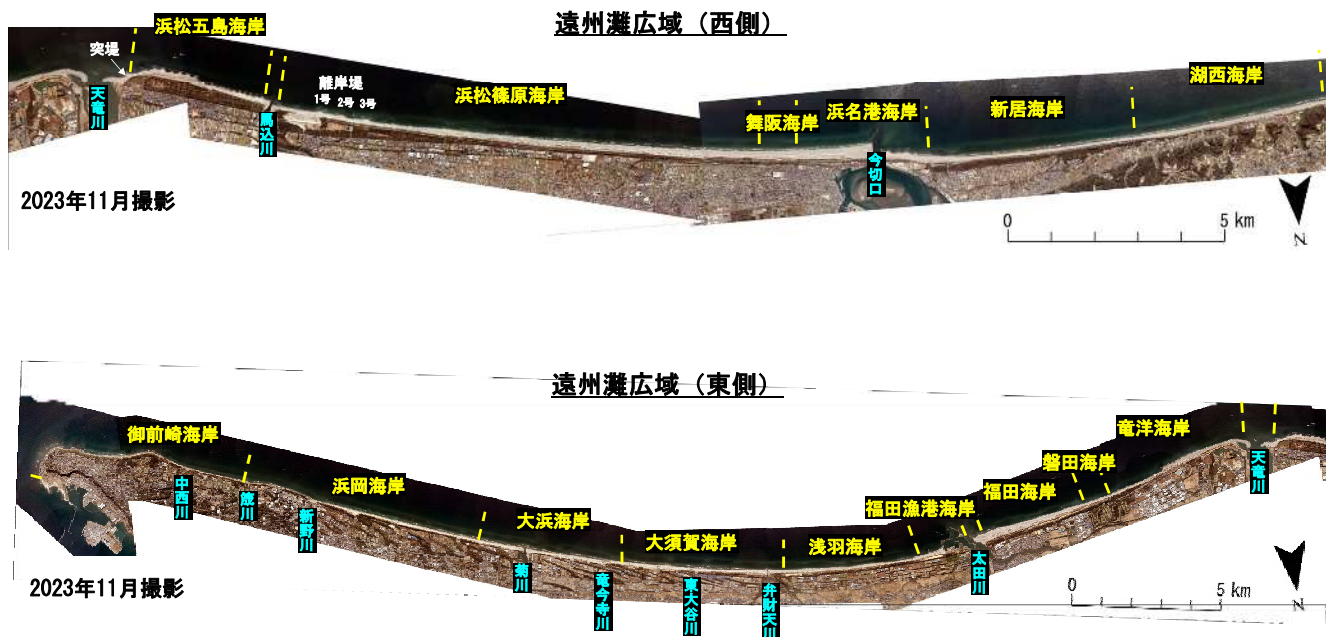
天竜川



【エネルギー頻度】2012～2022年



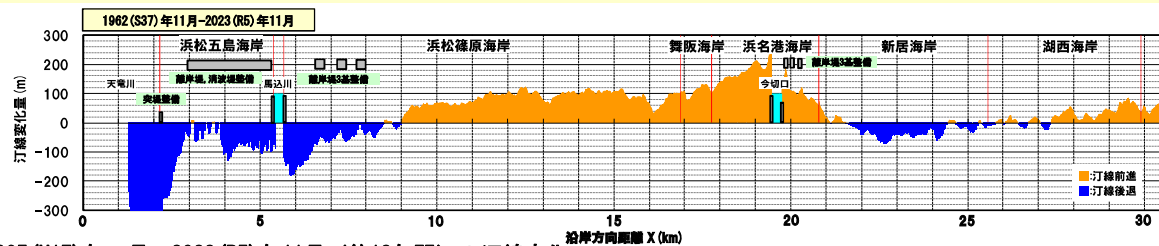
■遠州灘沿岸の空中写真（2023（R5）年11月撮影）



天竜川西側の汀線変化状況（長期）

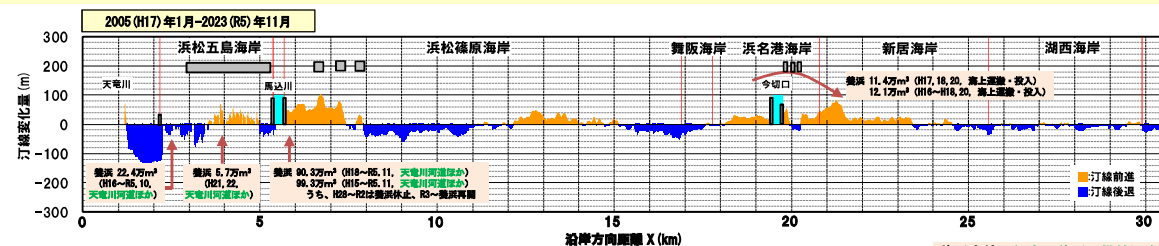
■1962（S37）年11月～2023（R5）年11月（61年間）の汀線変化

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。



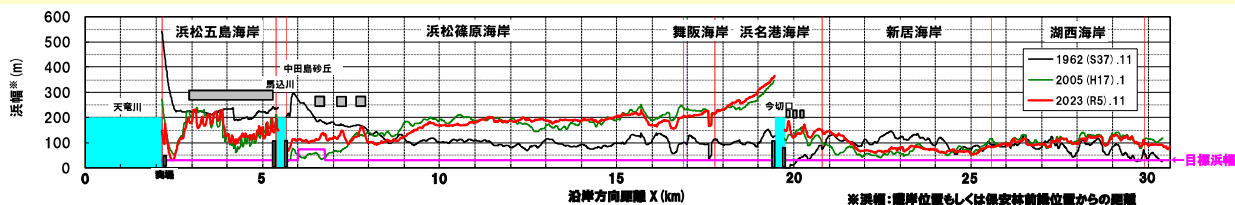
■2005（H17）年1月～2023（R5）年11月（約18年間）の汀線変化

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。



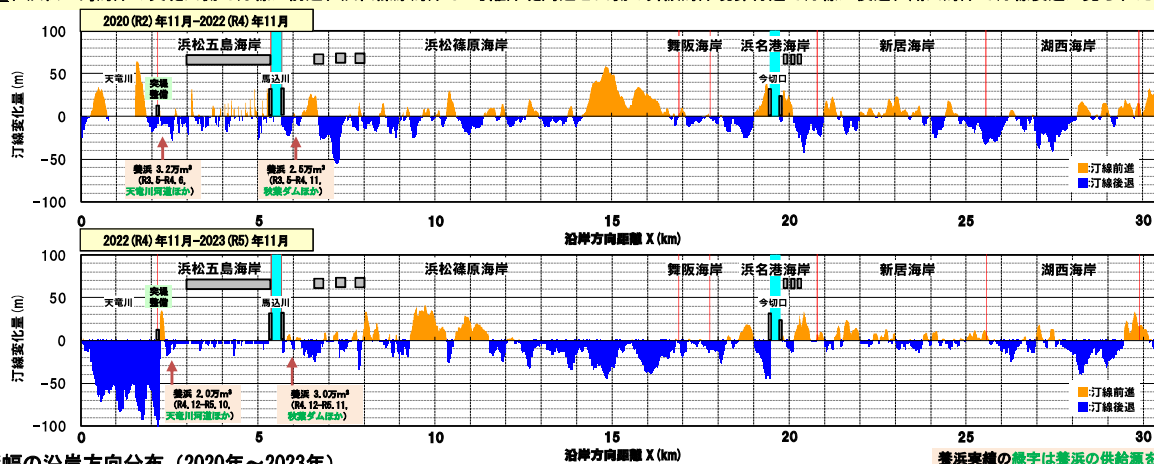
■浜幅の沿岸方向分布

2005（H17）年の対策開始後、ほぼ全域で防護上必要な浜幅を確保。2023（R5）年時に浜松五島海岸の一部で目標浜幅を下回る（養浜実施中）。



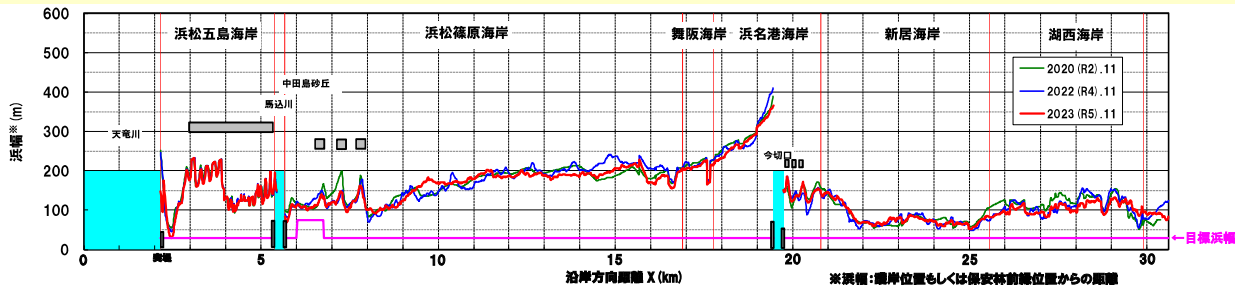
■ 2020 (R2) 年11月～2022 (R4) 年11月（2年間）および2022 (R4) 年11月～2023 (R5) 年11月（1年間）の汀線変化

2020 (R2) 年11月～2022 (R4) 年11月は、浜松五島海岸の突堤周辺でやや汀線が後退、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、浜名港海岸離岸堤西側と湖西海岸で汀線後退が見られた。2022 (R4) 年11月～2023 (R5) 年11月は、天竜川河口の右岸側の砂州が大きく後退、浜松五島海岸の突堤西側で汀線が前進、浜松篠原海岸は1号離岸堤周辺と西側の舞阪海岸境界付近で汀線が後退、湖西海岸で汀線後退が見られた。



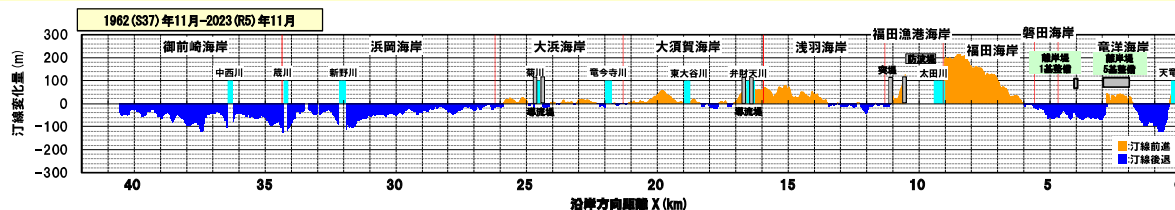
■ 浜幅の沿岸方向分布（2020年～2023年）

2020 (R2) 年～2023 (R5) 年までほぼ全域で防護上必要な浜幅は確保できている。2023 (R5) 年時に浜松五島海岸の一部で目標浜幅を下回る（養浜実施中）。



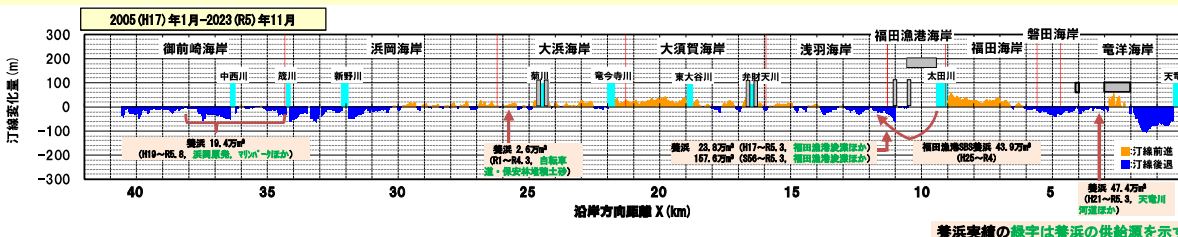
■ 1962 (S37) 年11月～2023 (R5) 年11月（61年間）の汀線変化

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。



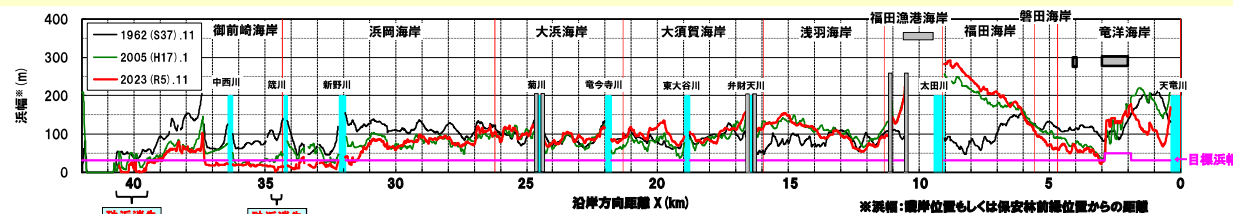
■ 2005 (H17) 年1月～2023 (R5) 年11月（約18年間）の汀線変化

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。



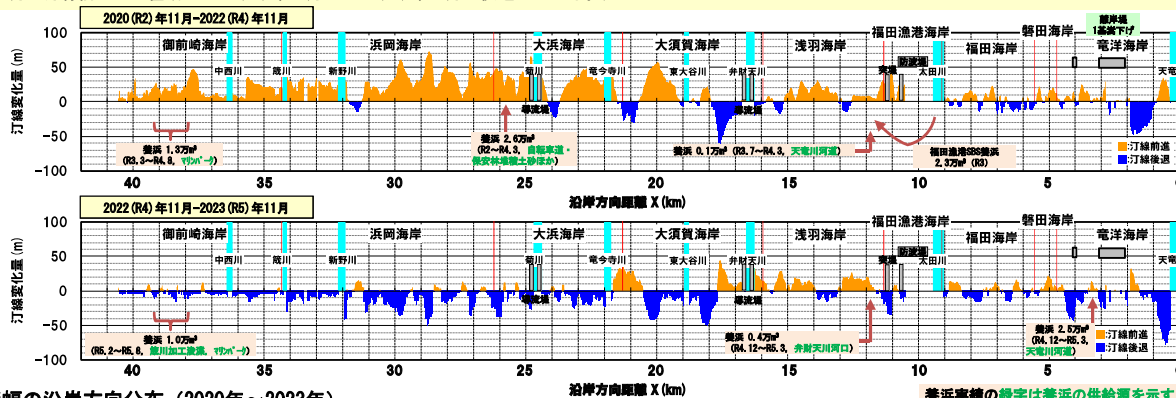
■ 浜幅の沿岸方向分布

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。



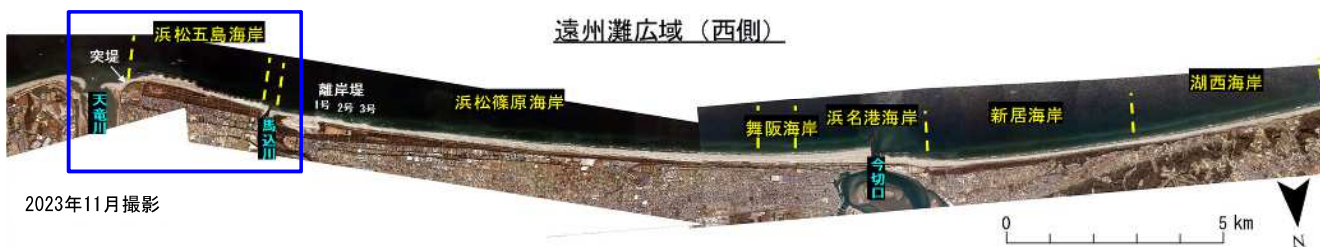
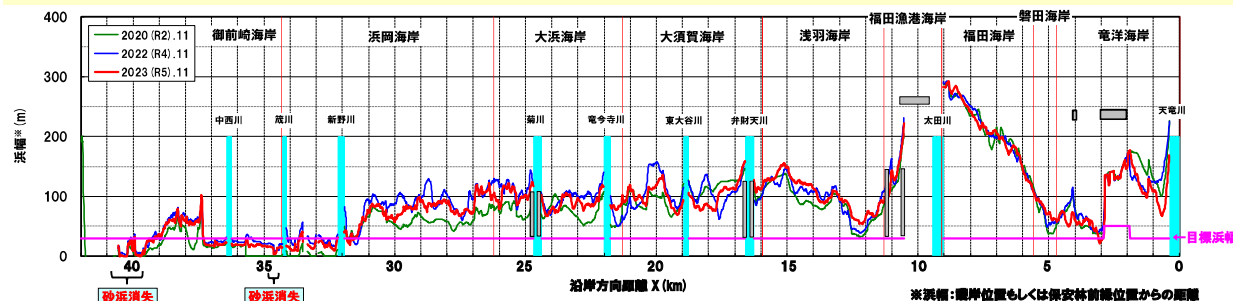
■ 2020 (R2) 年11月～2022 (R4) 年11月（2年間）および2022 (R4) 年11月～2023 (R5) 年11月（1年間）の汀線変化

2020 (R2) 年11月～2022 (R4) 年11月は、竜洋海岸は離岸堤群西側で汀線が後退、離岸堤群東側～福田海岸は変化が少なく、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。
 2022 (R4) 年11月～2023 (R5) 年11月は、天竜川河口の左岸側の砂州が大きく後退、竜洋海岸の離岸堤群東側で汀線が後退、福田漁港海岸～浅羽海岸は汀線の前進が見られる。大須賀海岸は東大谷川周辺で汀線が後退、東側の大浜海岸～浜岡海岸・御前崎海岸にかけても汀線の後退が見られる。（2020 (R2) 年11月～2022 (R4) 年11月に汀線前進した箇所が2022 (R4) 年11月～2023 (R5) 年11月に後退している。）



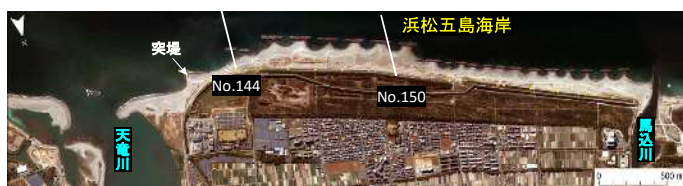
■ 浜幅の沿岸方向分布（2020年～2023年）

竜洋海岸の一部、浜岡海岸、御前崎海岸で目標浜幅を下回っている。



2023年11月撮影

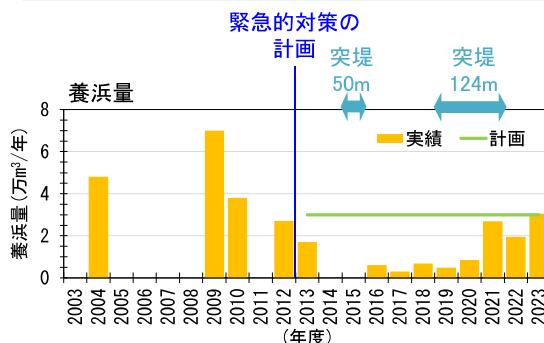
●対象範囲拡大



●これまでの施工実績（浜松五島海岸）

緊急的対策の計画（2013 (H25) 年度）

養浜 3 万³ / 年以上
 突堤 1 基 (実績174m / 計画226m)

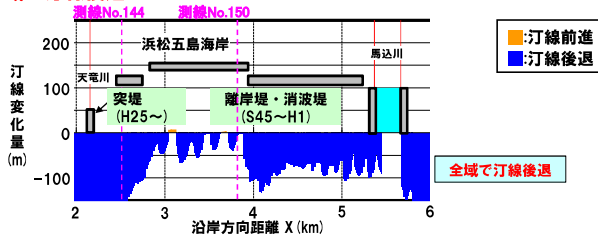


※養浜材は天竜川掘削土砂等
 ※2023年度は見込み量

■汀線変化

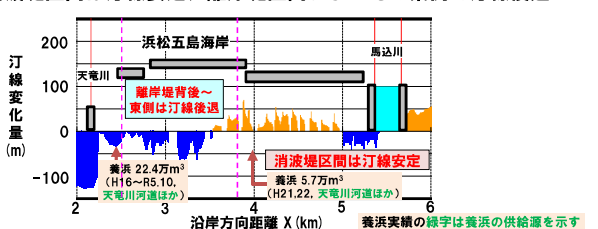
1962 (S37) 年11月～2023 (R5) 年11月（61年間）

- ・全域で汀線後退



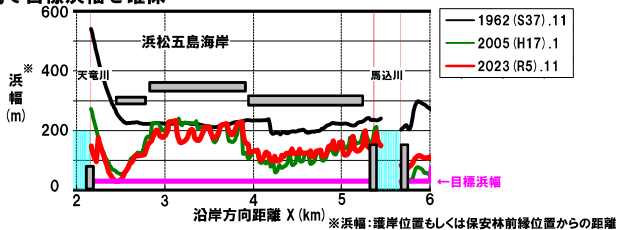
2005 (H17) 年1月～2023 (R5) 年12月（18年間）

- ・消波堤区間は汀線安定、離岸堤区間およびその東側で汀線後退



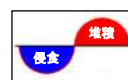
■浜幅の沿岸方向分布

- ・全域で目標浜幅を確保

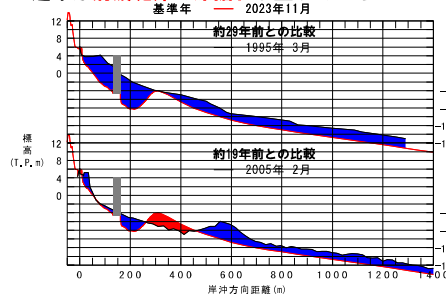


■海浜断面変化

No.144（天竜川河口右岸 消波堤）

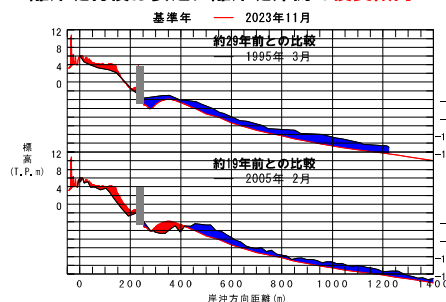


- ・長期的に侵食傾向、特に沖合の侵食が顕著
- ・近年は消波堤沖で深掘れが生じている



No.150（離岸堤）

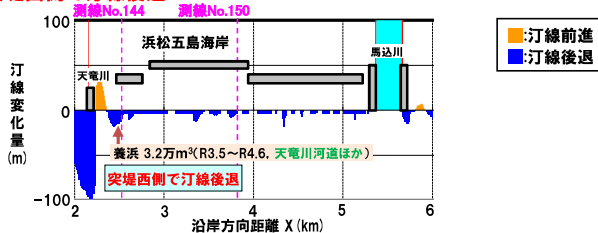
- ・離岸堤背後は安定、離岸堤沖側で侵食傾向



■汀線変化

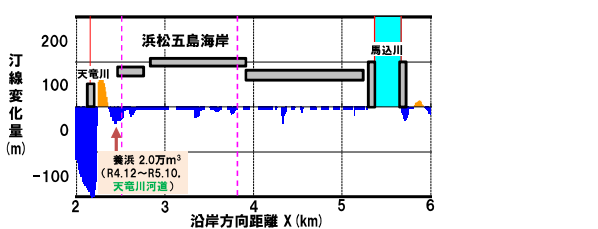
2020 (R2) 年11月～2022 (R4) 年11月（2年間）

- ・突堤西側で汀線後退



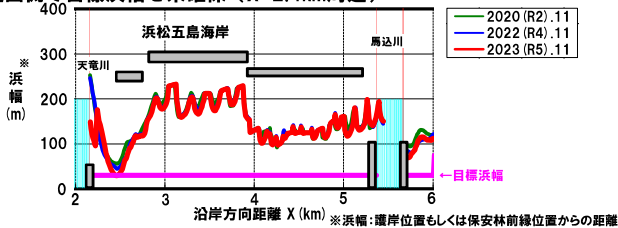
2022 (R4) 年11月～2023 (R5) 年11月（1年間）

- ・突堤西側で汀線後退



■浜幅の沿岸方向分布

- ・突堤西側で目標浜幅を未確保（X=2.4km周辺）

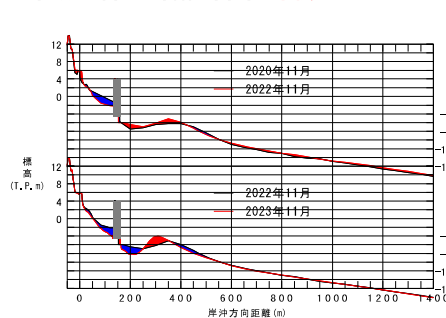


■海浜断面変化

No.144（天竜川河口右岸 消波堤）

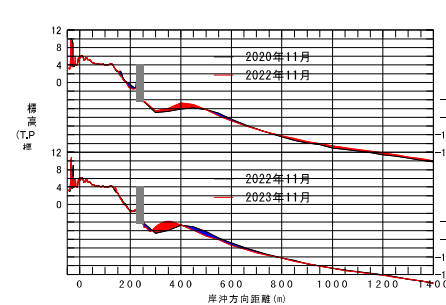


- ・消波堤沖側の深掘れ箇所は堆積が見られる

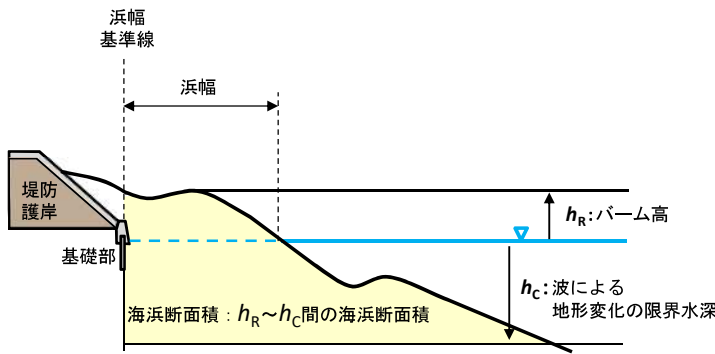


No.150（離岸堤）

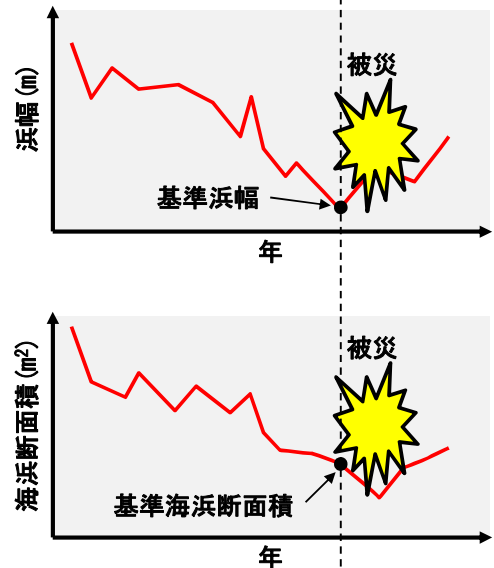
- ・離岸堤沖側の深掘れ箇所は堆積が見られる



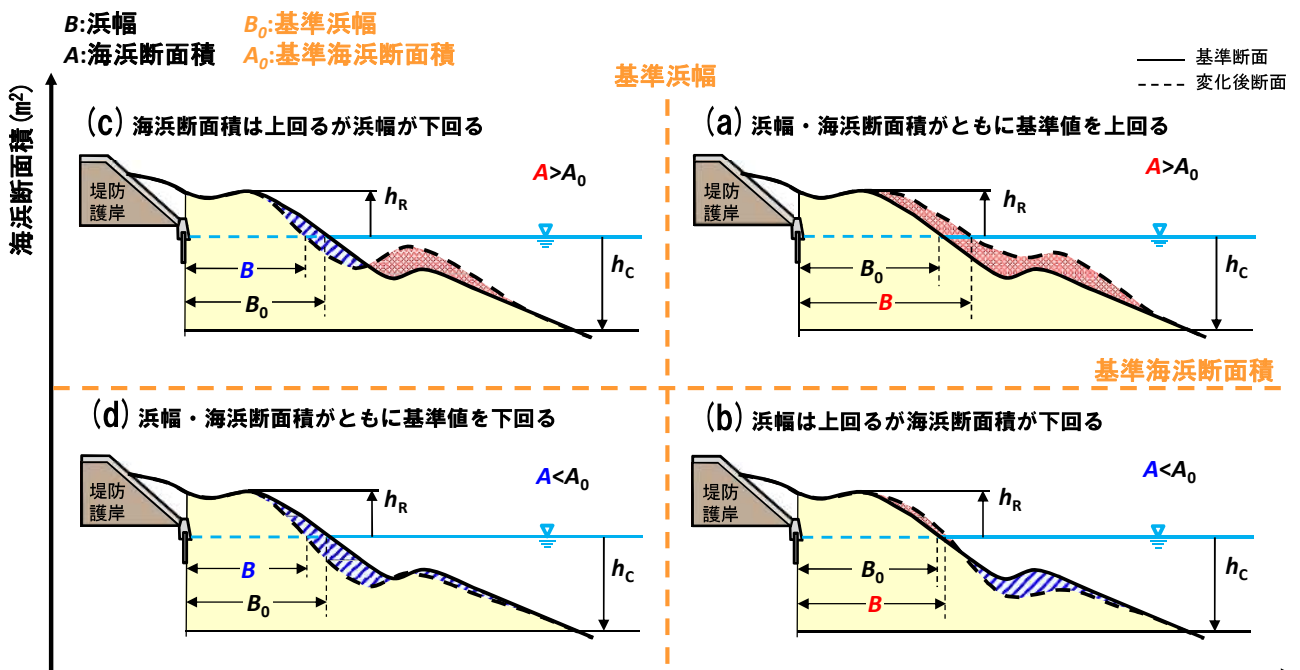
- ・ 浜幅および海浜断面面積指標の基準値は、これまでの各海岸での海岸堤防（土堤）の被災事例をもとに設定することとした。
- ・ 浜幅・海浜断面面積は、下図のとおり定義した。
- ・ 過去に土堤の侵食などの被災が生じた測線について、浜幅および海浜断面面積の時系列図を作成し、被災直前の浜幅および海浜断面面積（＝堤防が被災しない限界の値）を基準浜幅・基準海浜断面面積とした。



浜幅および海浜断面面積の定義



- ・ 現況断面の浜幅と海浜断面面積をそれぞれ基準値と比較し、基準値を上回っているかどうかで (a)、(b)、(c)、(d) の4ランクに区分する。



※安全度評価は深浅測量成果を用いて行うため、浜幅は測量基準点から汀線までの距離として検討を実施する(海浜断面面積も同様)。 浜幅(m)

整備中の突堤の効果影響把握（浜幅・海浜断面積指標）

浜松五島海岸の浜幅・海浜断面積指標は、2013 (H25) 年10月の越波被害時の状況を基に設定しており、現在も当時と同様に砂浜面積の狭い状況が続いている。

【浜幅・海浜断面積指標の設定】

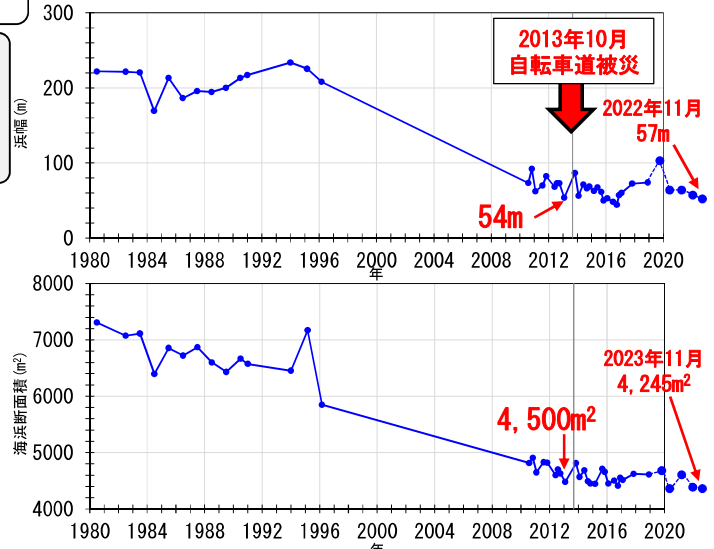
- 浜幅・海浜断面積指標の基準値は、2013 (H25) 年10月のNo. 143付近堤防越波被害時の状況を基に設定した。
- 被災前（2013年2月）の浜幅は54m、海浜断面積は4,500m²であった。



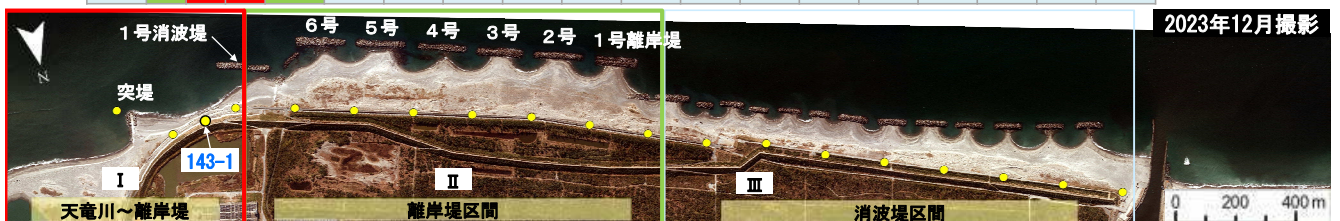
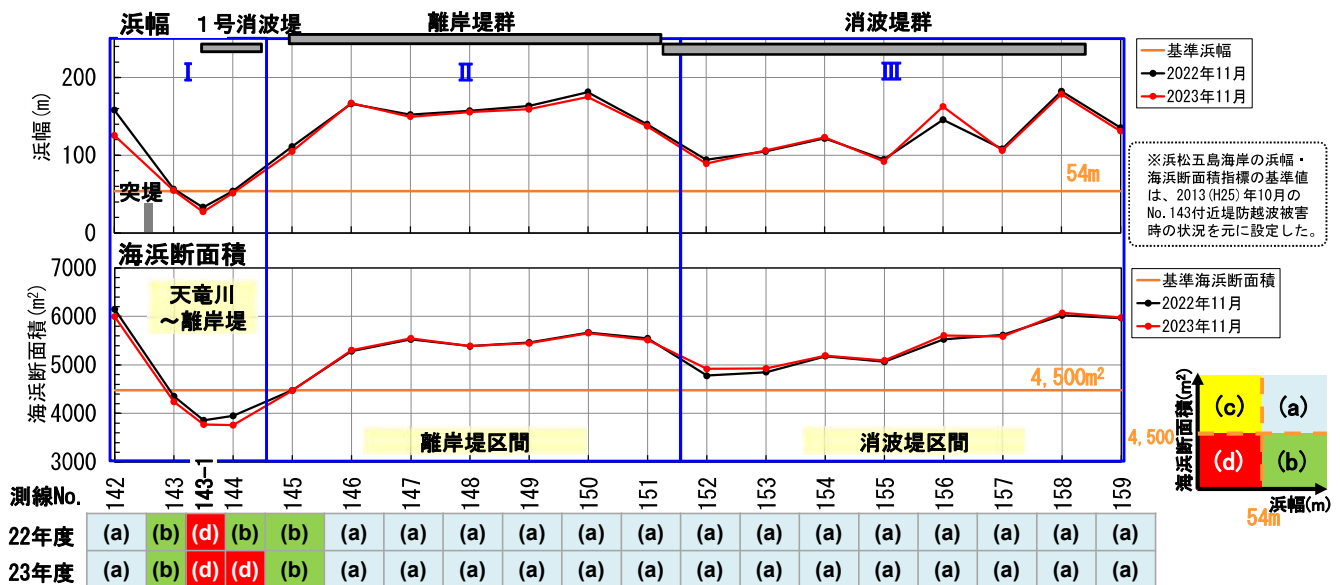
2013年10月の台風第26号時の越波による被害状況

第23回遠州灘沿岸侵食対策検討委員会（2020 (R2) 年7月）検討資料に加筆

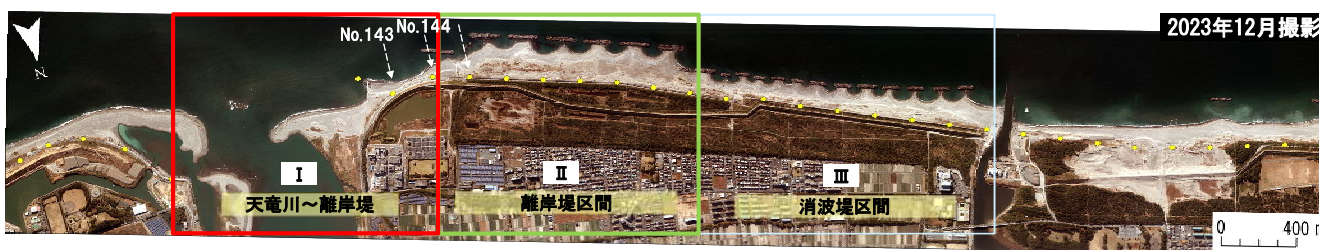
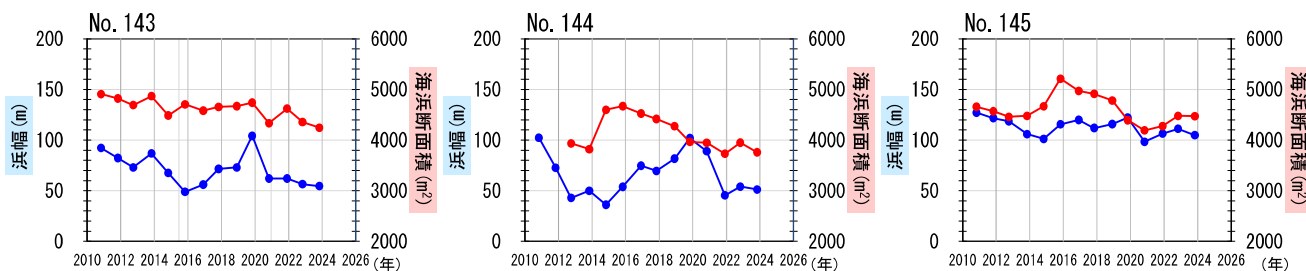
被災箇所No. 143の浜幅・海浜断面積変化



- 2023 (R5) 年は整備中の突堤より西側の測線No. 143-1, No. 144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。

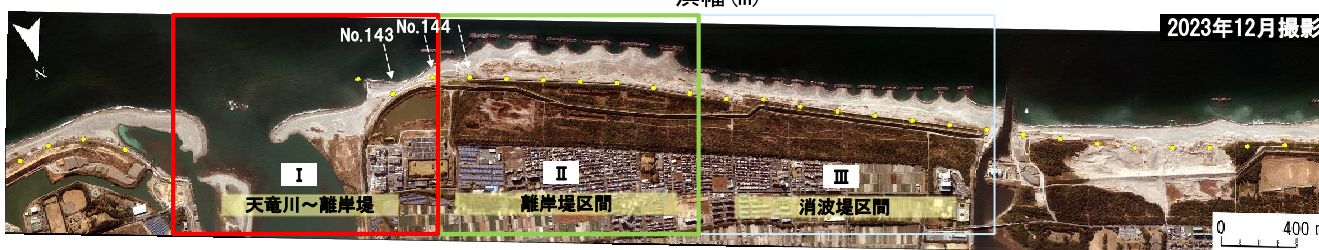
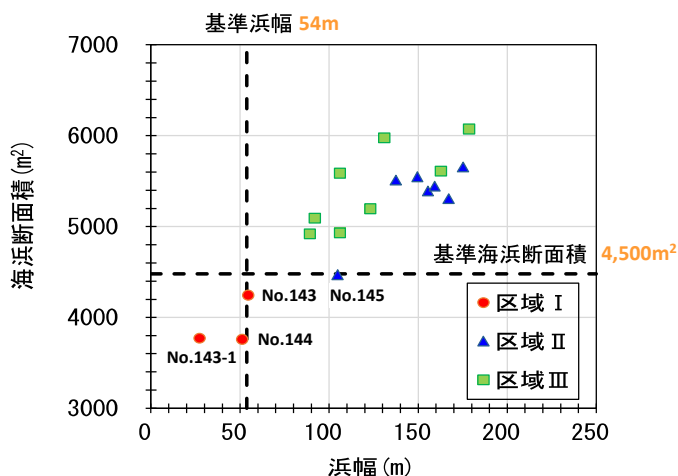


- 2020 (R2) 年に海浜断面積が基準値を下回った断面の浜幅・海浜断面積の時系列変化を確認した。
- 突堤西側に位置するNo. 143は、2020 (R2) 年に浜幅・海浜断面積ともに前年より減少したが、2021 (R3) 年に海浜断面積はやや回復し、浜幅は維持している。2023 (R5) 年についても概ね維持している。
- 突堤西側に位置するNo. 144、145は、海浜断面積は2015 (H27) 年11月をピークにやや減少傾向である。浜幅はNo. 144は2021 (R3) 年に減少したが2022 (R4) 年にやや回復がみられ、維持傾向である。No. 145は回復～維持傾向である。



- 区域 I は、浜幅と海浜断面積ともに基準値付近であり、No. 143-1はともに小さい。
- 離岸堤区間である区域 II は、消波堤区間である区域 III と比較して、同程度の浜幅で海浜断面積が小さい傾向が見られる。

浜幅・海浜断面積相関 (2023 (R5) 年11月)



天竜川河口部に整備中の突堤の効果影響を把握するため、突堤周辺の地形変化を突堤整備前の2012年、2014年～整備中2023年11月の空中写真により確認した。

- ・ 突堤～旧堤間の砂浜面積の変化
- ・ 天竜川河口砂州（右岸側+左岸側）面積の変化

2012年1月(突堤整備前)

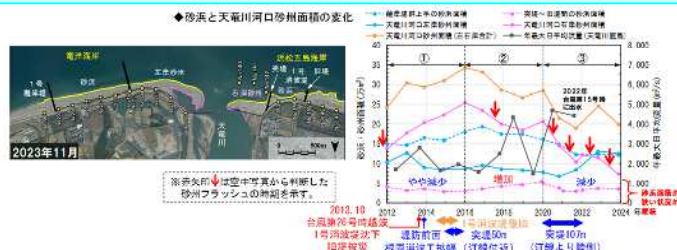


2023年11月

2015年突堤50m(汀線付近)、2020～2021年突堤107m(汀線より陸側)整備

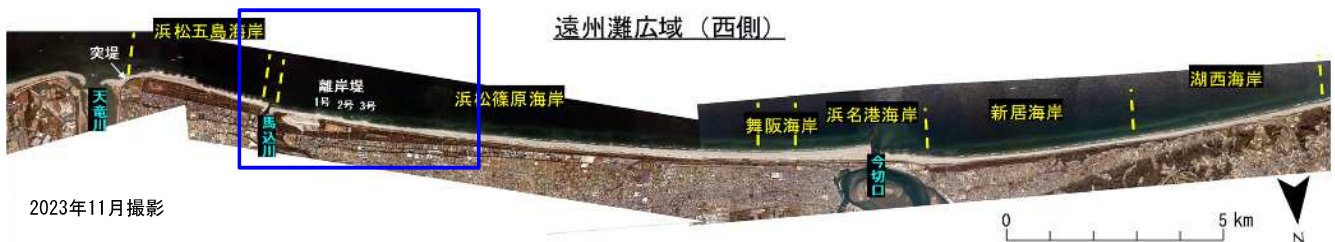
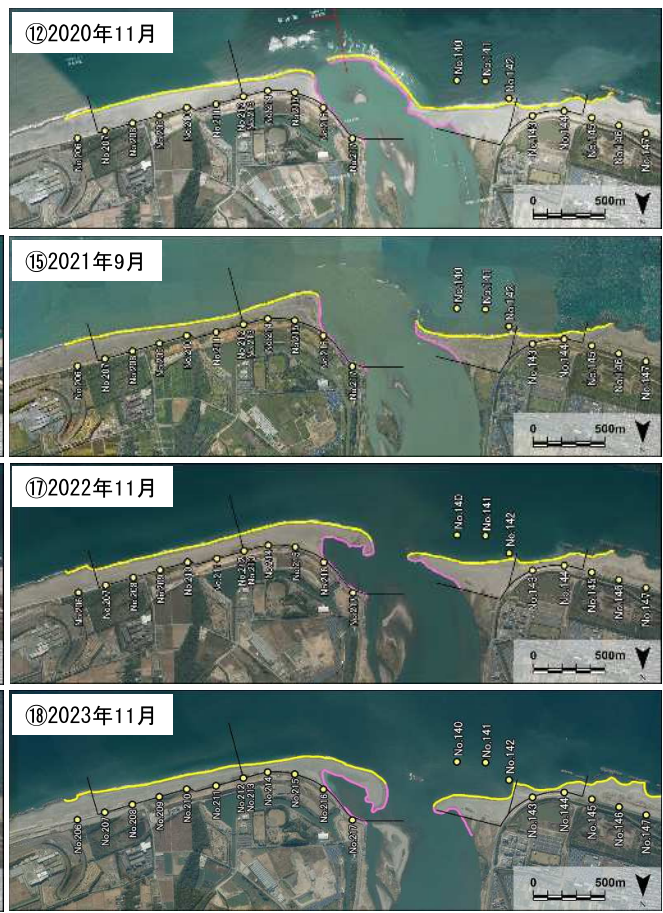


- ・ 2012年～2023年の空中写真から汀線位置の判読を行い、突堤～旧堤間の砂浜面積と天竜川河口砂州（左右岸）面積の変化を算出した（説明資料参照）。



黄色線は各年の汀線位置

・2012年～2023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（左右岸）面積の変化を算出した（説明資料参照）。



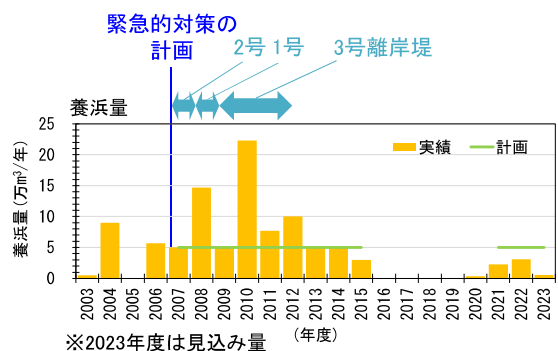
●対象範囲拡大



●これまでの施工実績（浜松篠原海岸）

緊急的対策の計画(2007(H19)年度)、侵食対策の再開(2021(R3)年度)

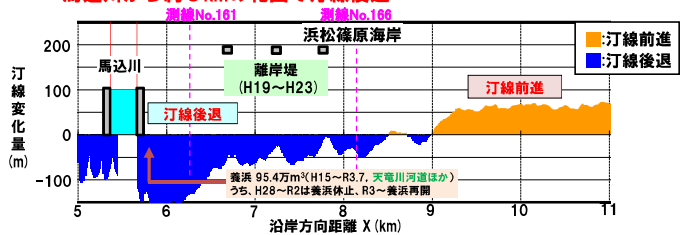
養浜 5万³㎡/年以上
 2016(H28)年度から休止(2014(H26)年度の検証結果による)
 2021(R3)年度から再開
 離岸堤3基(100m/基)



■汀線変化

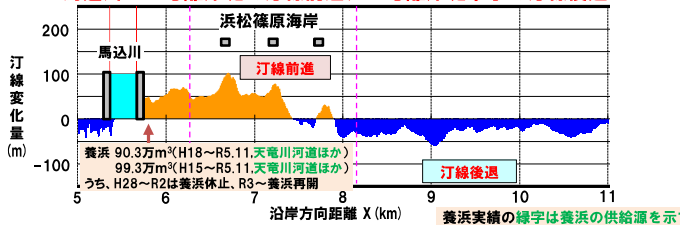
1962 (S37) 年11月～2023 (R5) 年11月（61年間）

・馬込川から約3kmの範囲で汀線後退



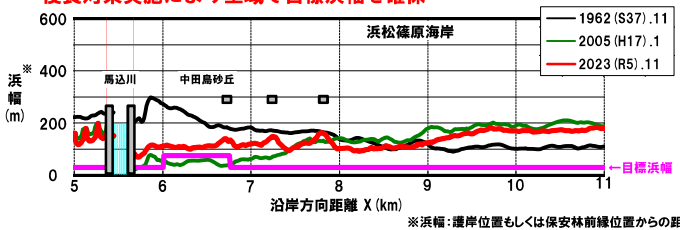
2005 (H17) 年1月～2023 (R5) 年11月（18年間）

・馬込川～2号離岸堤で汀線前進、3号離岸堤下手で汀線後退



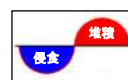
■浜幅の沿岸方向分布

・侵食対策実施により全域で目標浜幅を確保

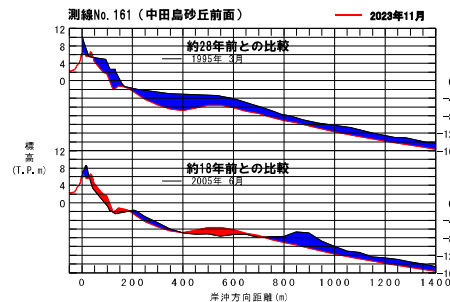


■海浜断面変化

No.161（中田島砂丘前面）

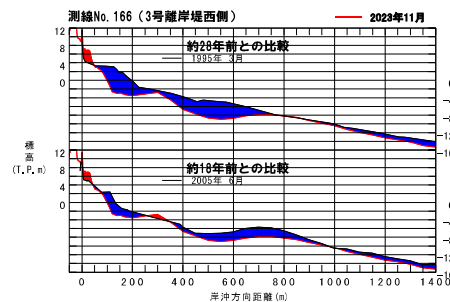


- ・長期的に侵食傾向、特に沖合いの侵食が顕著
- ・近年は侵食対策の効果によりT.P.-2m以浅で堆積



No.166（3号離岸堤西側）

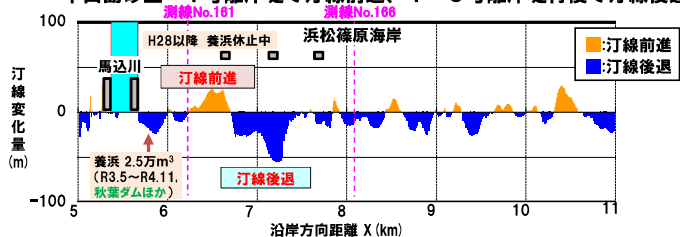
- ・長期的に侵食傾向
- ・近年は特に沖合いが侵食傾向



■汀線変化

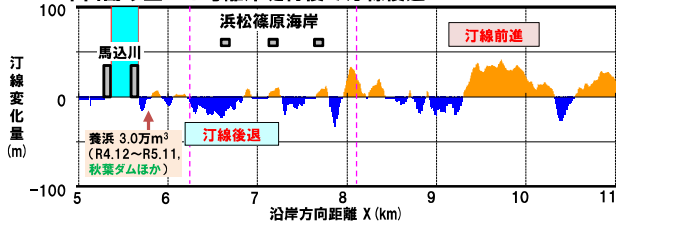
2020 (R2) 年11月～2022 (R4) 年11月（2年間）

・中田島砂丘～1号離岸堤で汀線前進、1～3号離岸堤背後で汀線後退



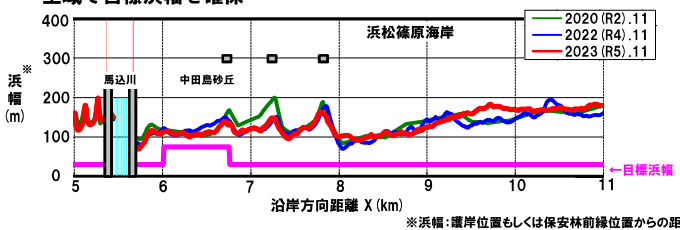
2022 (R4) 年11月～2023 (R5) 年11月（1年間）

・中田島砂丘～1号離岸堤背後で汀線後退



■浜幅の沿岸方向分布

・全域で目標浜幅を確保

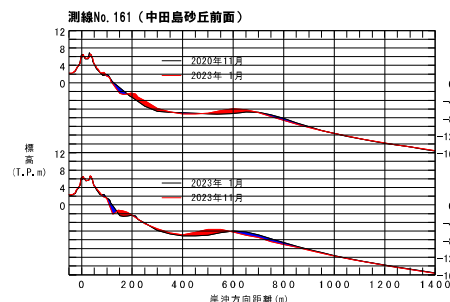


■海浜断面変化

No.161（中田島砂丘前面）

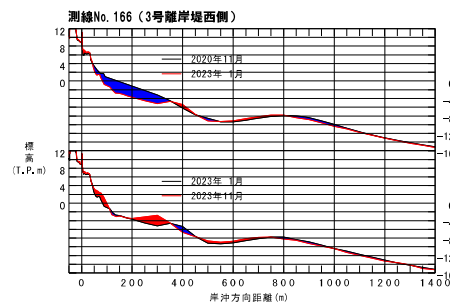


- ・T.P.-7m以浅の海中中部でやや堆積



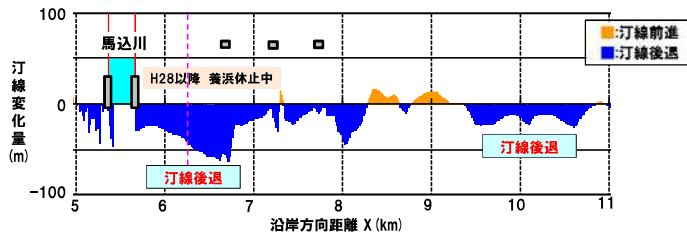
No.166（3号離岸堤西側）

- ・2022年は、T.P.-5m以浅の海中中部で侵食
- ・2023年は、T.P.-5m以浅の海中中部で堆積

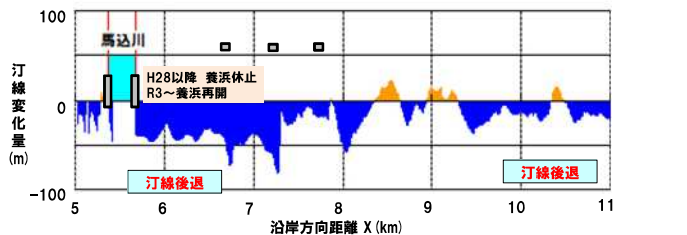


■汀線変化

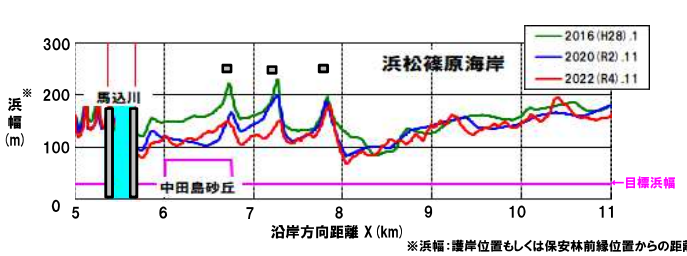
2016 (H28) 年1月~2020 (R2) 年11月 (5年間)
 ・2020 (R2) 年は、中田島砂丘~1号離岸堤の汀線後退が進行



2016 (H28) 年1月~2022 (R4) 年11月 (6年間)
 ・2022 (R4) 年は、中田島砂丘~3号離岸堤の汀線後退が進行



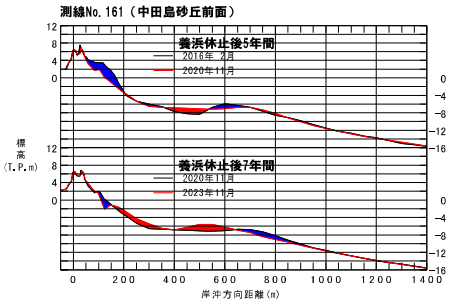
■浜幅の沿岸方向分布



■海浜断面変化

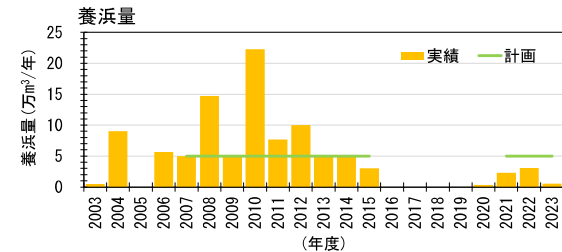
No.161 (中田島砂丘前面)

・汀線を含む陸側に近い範囲で侵食傾向



■近年の養浜実績

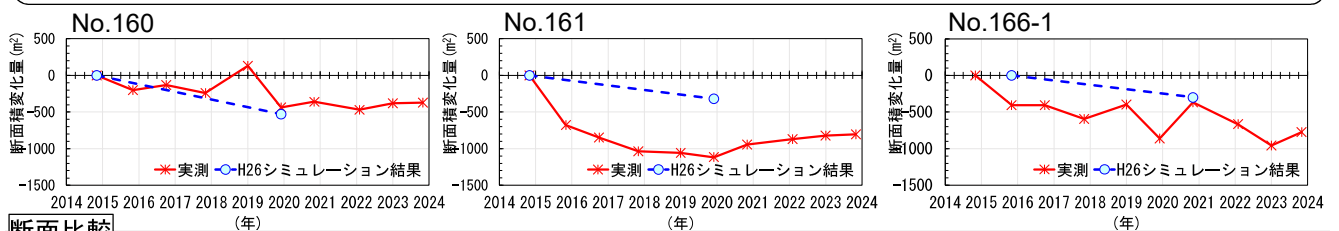
・侵食対策の実施により、当面、目標浜幅を確保できる浜幅まで回復したことから、2016 (H28) 年度から養浜を休止
 ・養浜休止後、汀線を含む陸側に近い範囲で予測より大きな速度で侵食が生じたため、2021 (R3) 年度から養浜を再開



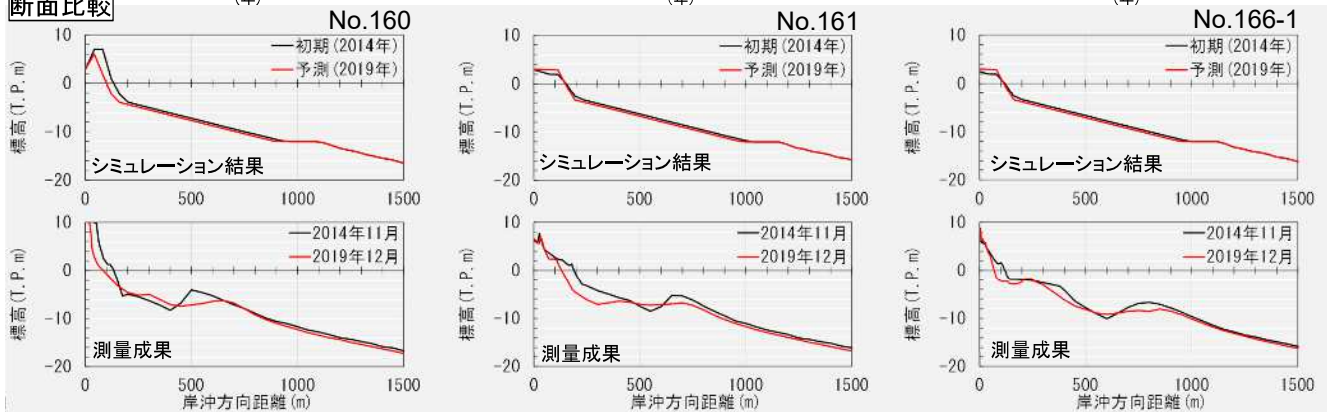
※養浜材は天竜川河道掘削土砂等
 ※2023年度は見込み量

第24回遠州灘沿岸侵食対策検討委員会別紙資料集の抜粋に、2023年の断面積変化量を追加

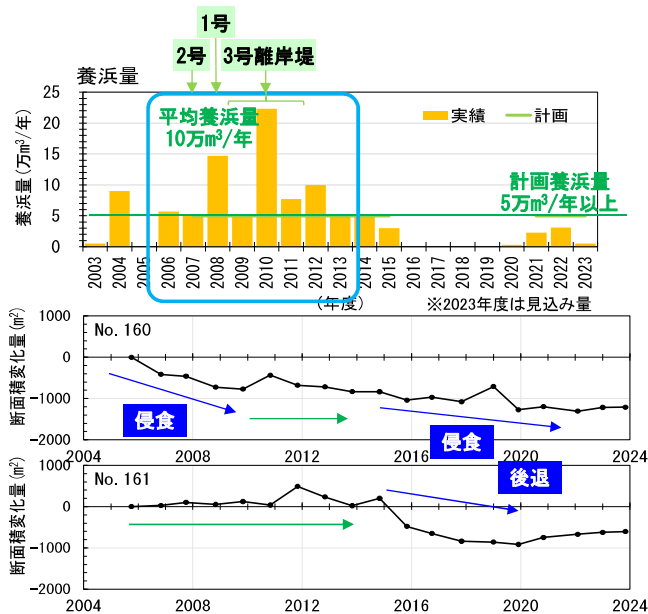
・2014 (H26) 年の既往検討による予測結果と比較して、実測の断面積変化量はNo. 160で同程度、その他の測線で侵食量が大きく上回っている。



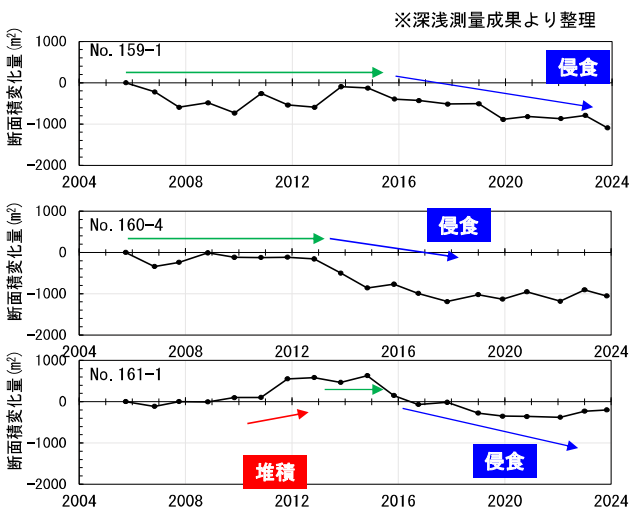
断面比較



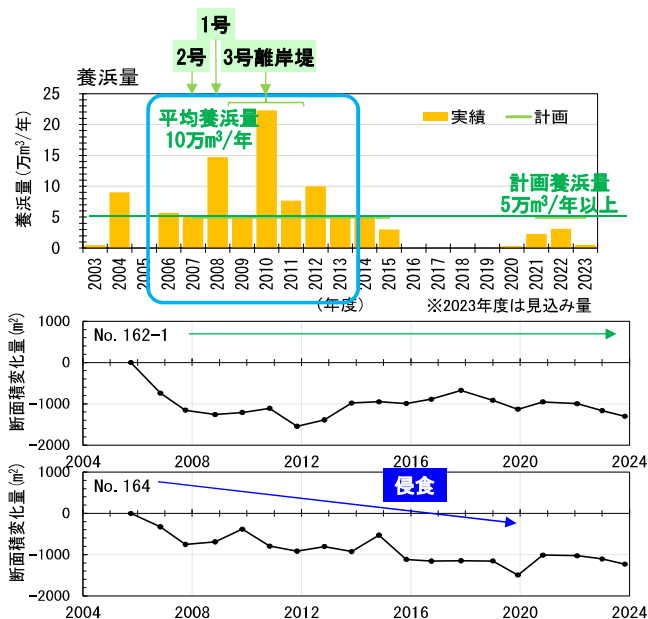
・沿岸方向で年ごとに異なる傾向を示すが、概ね対策実施以降も侵食傾向。



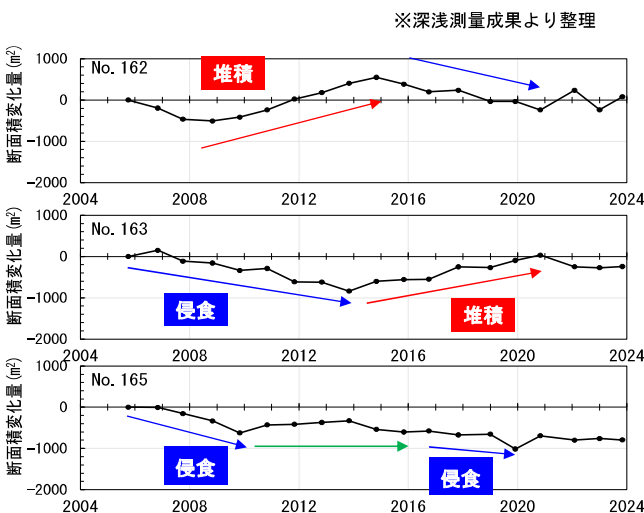
海浜断面積はT. P. +3m～T. P. -12mで計測



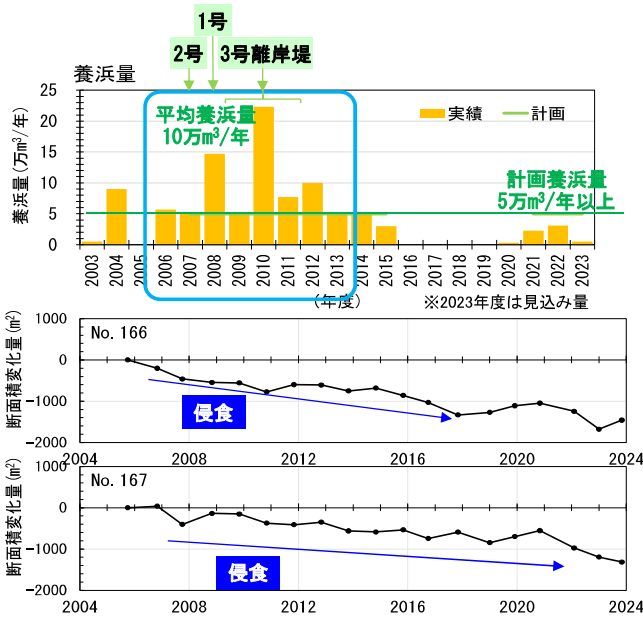
・離岸堤設置後に堆積傾向となった1号離岸堤背後に位置するNo. 162を除き、概ね対策実施以降も侵食傾向。なお、養浜休止以降はNo. 162の侵食と同時に下手のNo. 163で堆積が見られる。



海浜断面積はT. P. +3m～T. P. -12mで計測

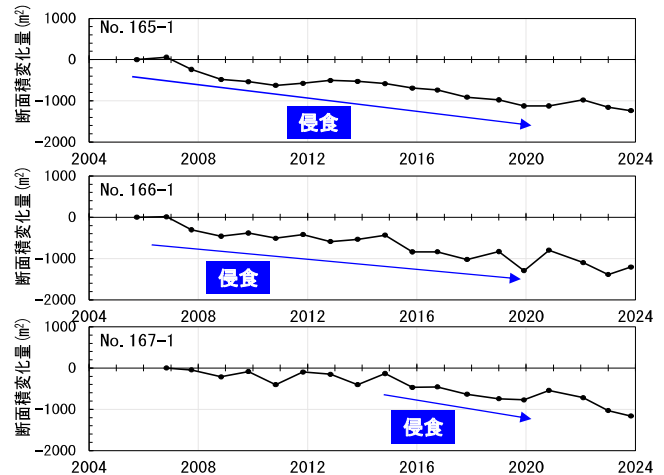


- ・ 区間全域で対策実施以降も概ね侵食傾向。



海浜断面積はT. P. +3m~T. P. -12mで計測

※深淺測量成果より整理



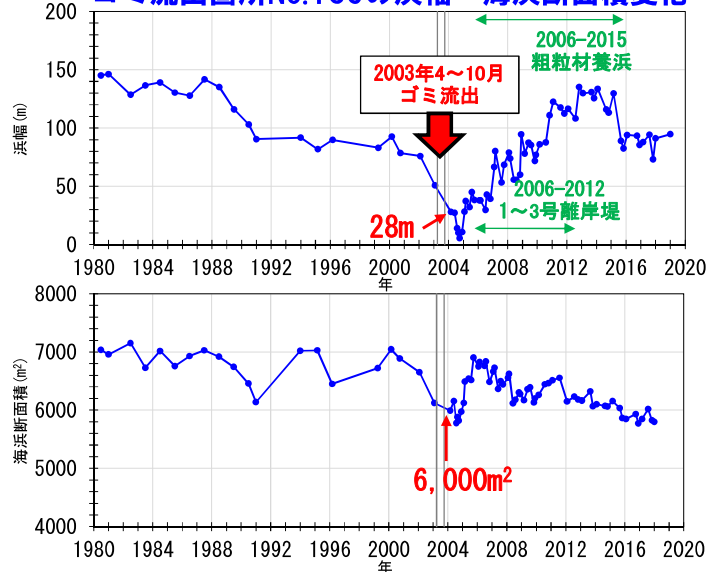
- ・ 浜松篠原海岸の浜幅・海浜断面積指標の基準値は、2003 (H15) 年4~10月のNo. 160付近からの埋立ゴミ流出時の状況を元に設定した。
- ・ 被災直後（2004年3月）の浜幅は28m、海浜断面積は6,000m²であった。



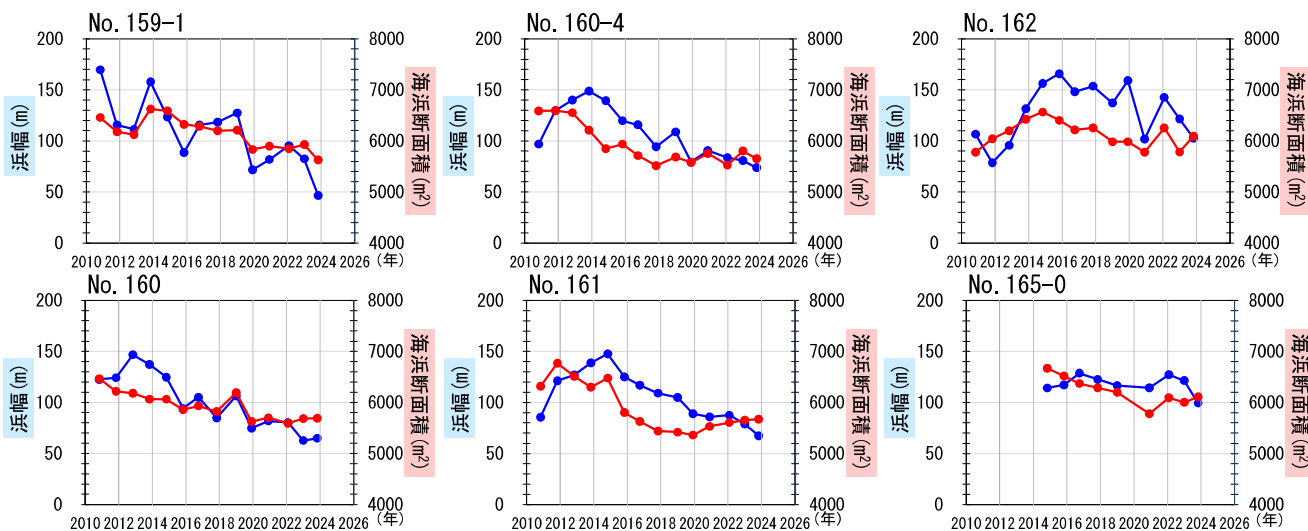
測線No. 160付近での侵食によるゴミの流出箇所(2004年)

第23回遠州灘沿岸侵食対策検討委員会資料の抜粋

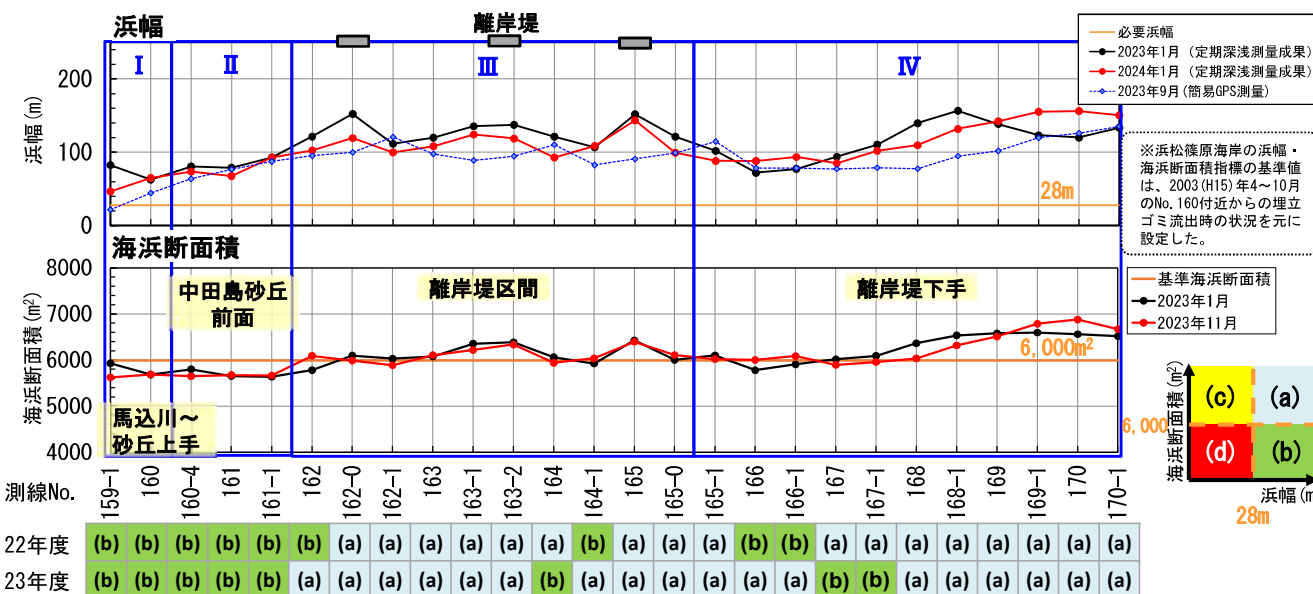
ゴミ流出箇所No.160の浜幅・海浜断面積変化



- 2020 (R2) 年に海浜断面面積が基準値を下回った断面の浜幅・海浜断面面積の時系列変化を確認した。
- 馬込川～砂丘前面に位置するNo. 159-1～No. 161は、近年浜幅・海浜断面面積ともに減少傾向である。
- 1～3号離岸堤背後に位置するNo. 162、No. 165-0は、海浜断面面積、浜幅ともに減少傾向である。

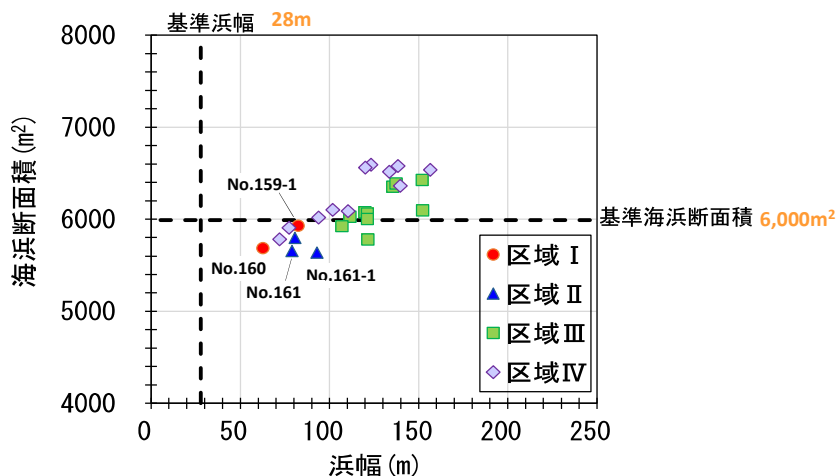


- 2023 (R5) 年11月はすべての断面で浜幅が基準値を上回っている。
- 2023 (R5) 年11月は馬込川～砂丘上手、中田島砂丘前面では浜幅は広いものの海浜断面面積が基準値を下回っている (No. 159-1～161-1 : (b) 評価)。また、離岸堤の下手では浜幅と海浜断面面積がともに減少傾向である (No. 167, 167-1 : (b) 評価)
- 台風第7号来襲後の2023年9月の簡易GPS測量結果は、馬込川から離岸堤下手にかけて汀線後退傾向であったが2024年1月時は回復傾向である。



- ・ 区域Ⅰ、区域Ⅱは、基準浜幅を満足するが基準海浜断面面積が不足している。
- ・ 離岸堤区間の区域Ⅲ、離岸堤下手の区域Ⅳは、基準浜幅を満足するが基準海浜断面面積が不足する測線が見られる。

浜幅・海浜断面面積相関 (2023 (R5) 年11月)

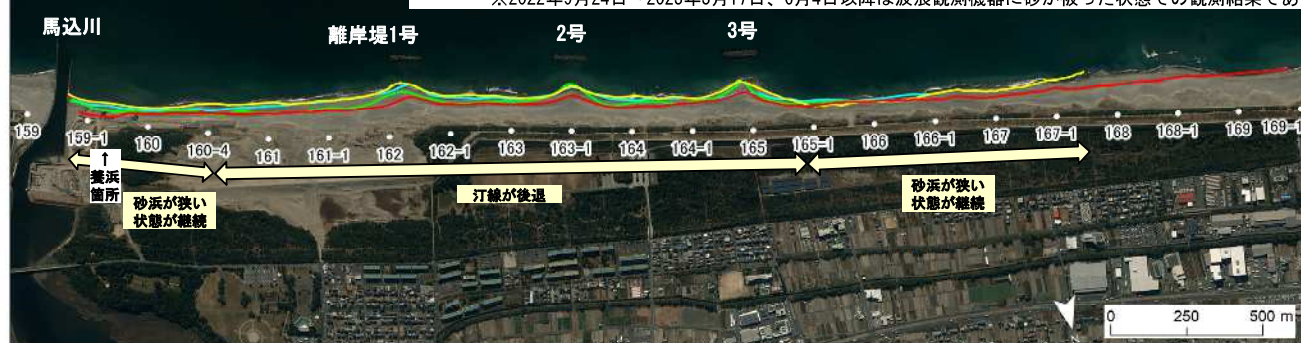


- ・ 養浜再開に伴うモニタリングとして簡易GPS汀線測量を2020年度から開始し、2022年は台風第8号, 11号来襲前7月と来襲後9月、台風第14号, 15号来襲後12月に、2023年は台風第7号来襲後の9月に実施した。
- ・ 2022年台風第14号, 15号来襲後の12月時(干潮時)は約30mの汀線前進により砂浜が回復した状態であった。高波浪時の波向きはSW方向(西寄り)からの頻度が多く、東方向への沿岸漂砂移動が生じやすい条件であった。
- ・ 2023年9月時は養浜箇所前面は砂浜が狭い状態が継続し、中田島砂丘～3号離岸堤背後の汀線は2022年9月, 12月時と比べて後退、3号離岸堤下手は砂浜が狭い状態が継続。引き続き、冬季風浪後のモニタリングを実施していく。



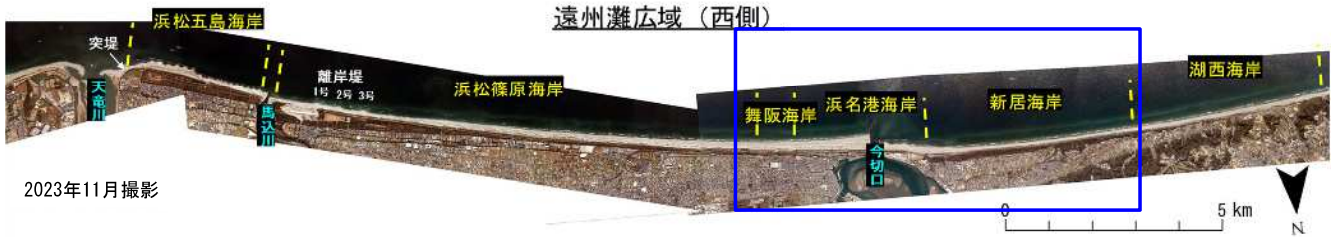
※2022年9月24日～2023年3月17日、6月4日以降は波浪観測機器に砂が被った状態での観測結果である

簡易GPS汀線測量		取得時潮位
—	2022年07月22日 15:00頃	T. P. +0.33m
—	2022年09月13日 11:00頃	T. P. +0.28m
—	2022年12月21日 10:00頃	T. P. -0.18m
—	2023年09月25日 13:00頃	T. P. +0.27m



※調査時の灘上帯の陸側を徒歩により計測 (潮位補正は行っていない)

空中写真: 2022年11月11日11:00~12:00頃撮影 (撮影時潮位 T. P. +0.20m~+0.09m)



2023年11月撮影

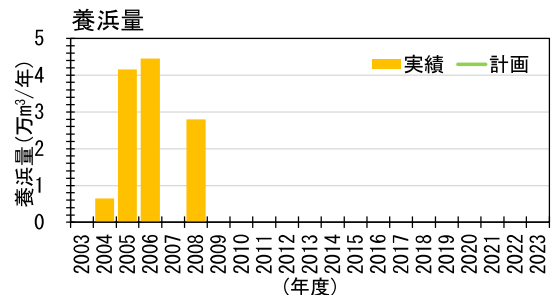
●対象範囲拡大



●これまでの施工実績（新居海岸）

緊急的対策の計画

継続して実施するものはなし

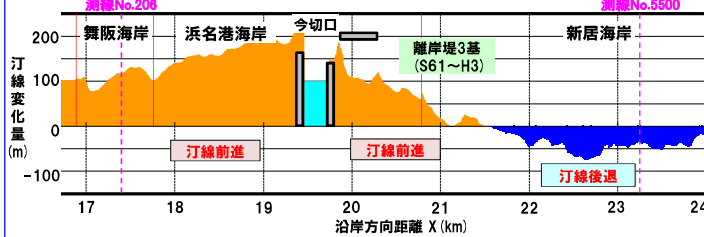


※養浜材は今切口浚渫(サンドレイズ)等
 ※2023年度は見込み量

■汀線変化

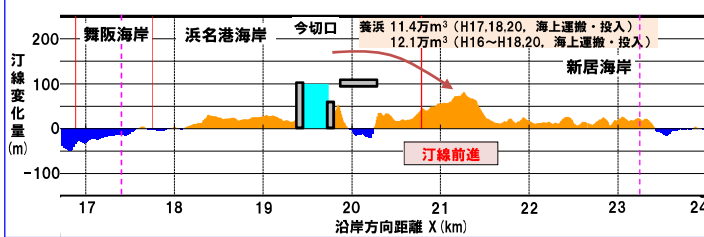
1962 (S37) 年11月～2023 (R5) 年11月 (61年間)

・今切口左右岸で汀線前進、新居海岸は後退



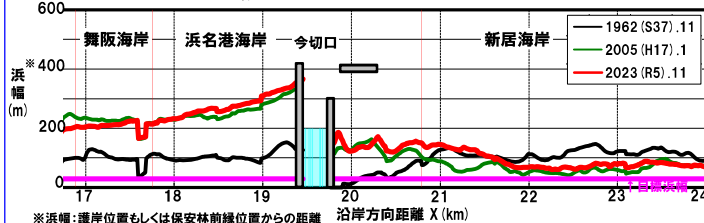
2005 (H17) 年1月～2023 (R5) 年11月 (18年間)

・今切口西側～新居海岸は汀線前進



■浜幅の沿岸方向分布

・今切口左右岸とも全域で目標浜幅を確保

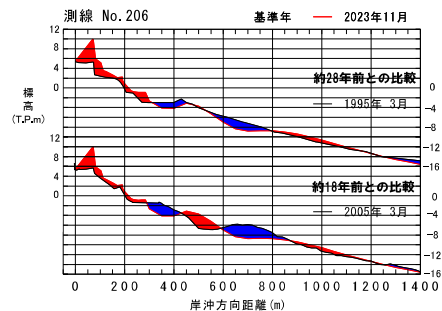


※浜幅：護岸位置もしくは保安林前線位置からの距離

■海浜断面変化

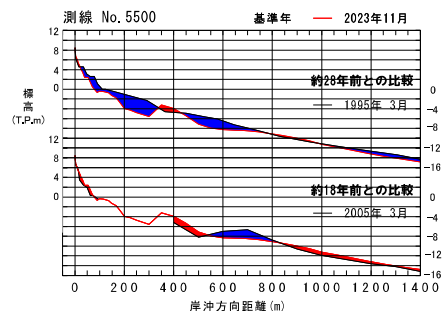
No.206 (舞阪海岸)

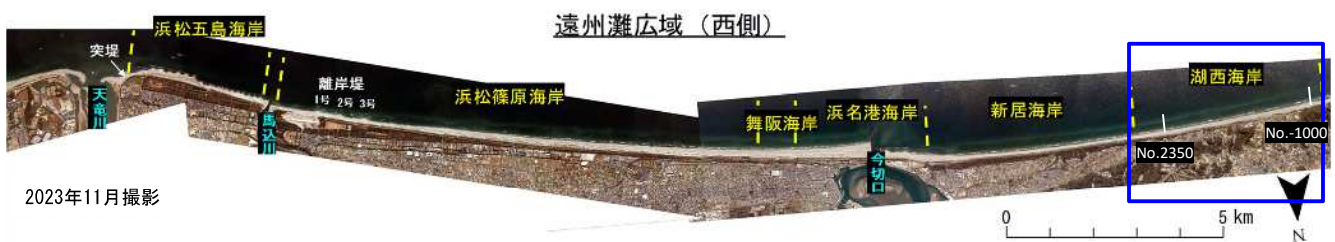
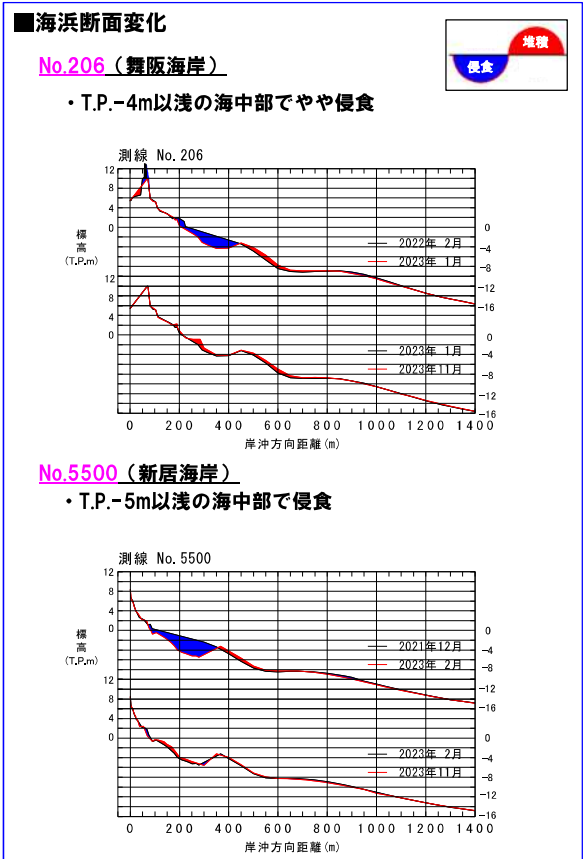
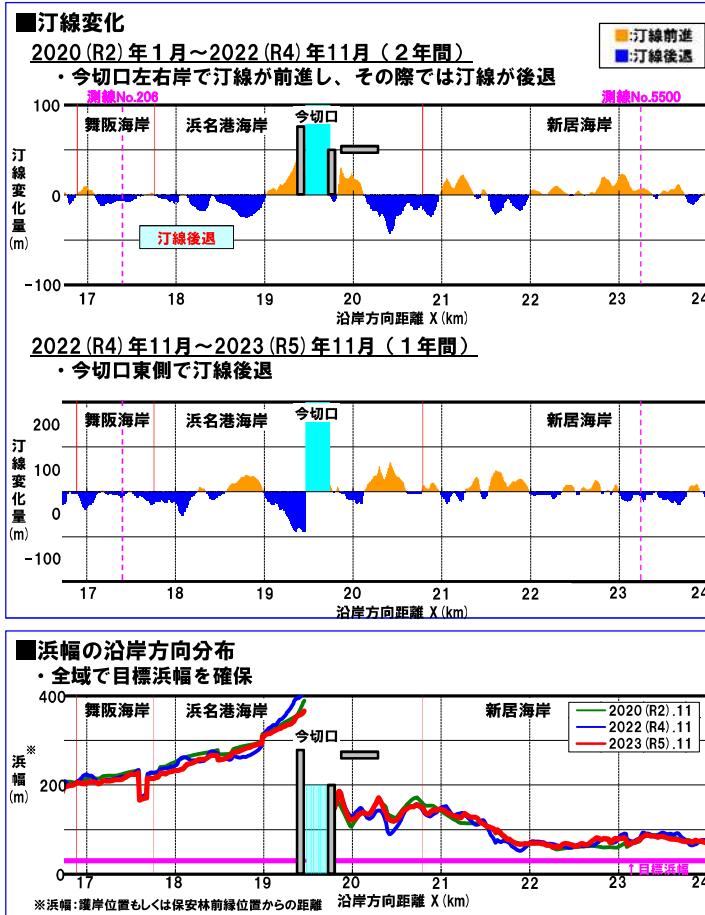
・T.P.-2m程度以浅で堆積傾向



No.5500 (新居海岸)

・長期的には侵食しているが、近年は安定傾向





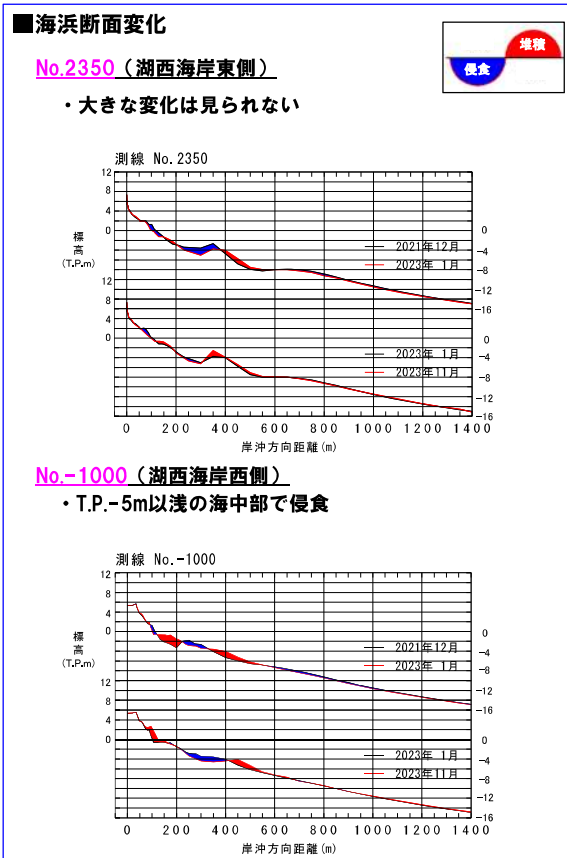
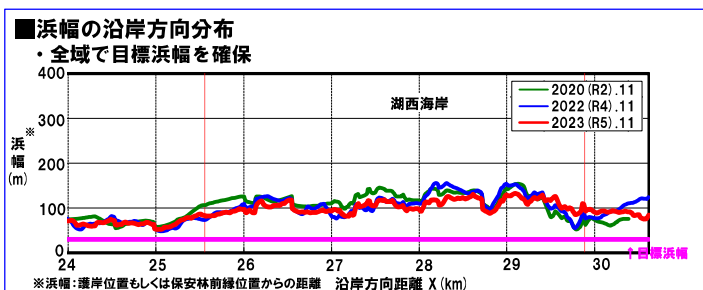
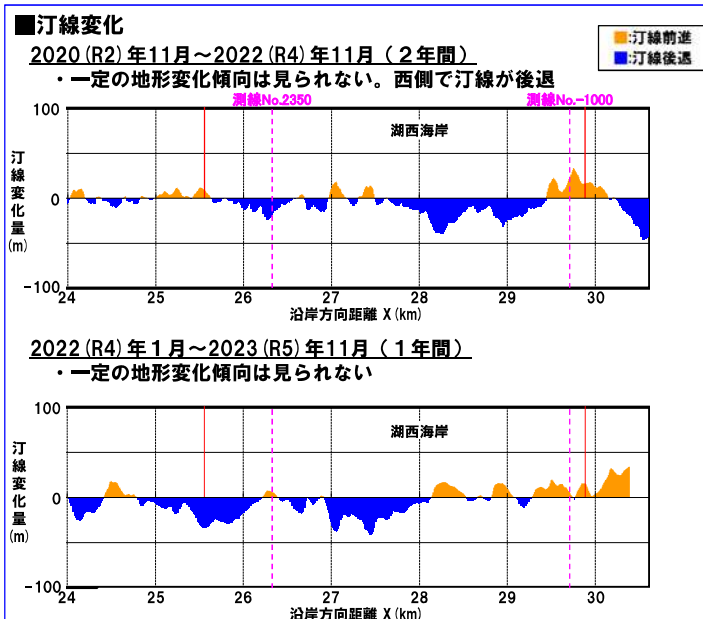
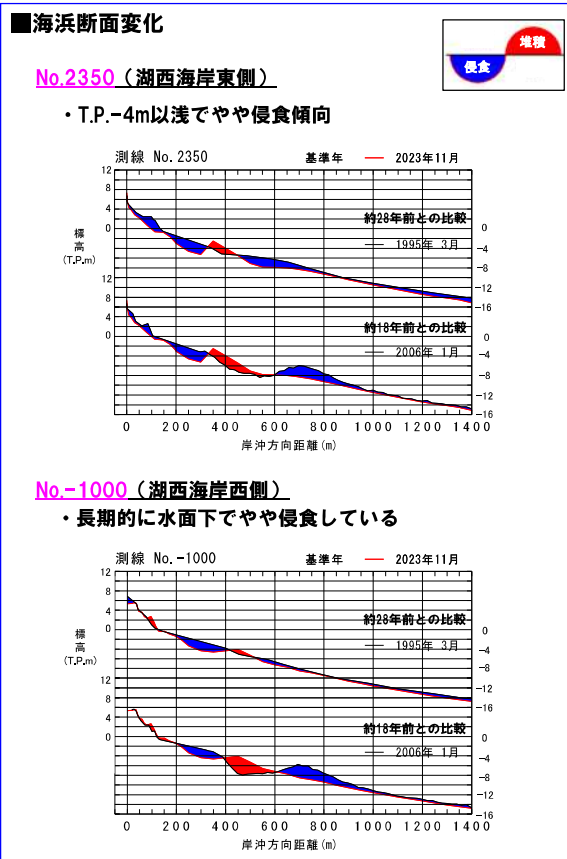
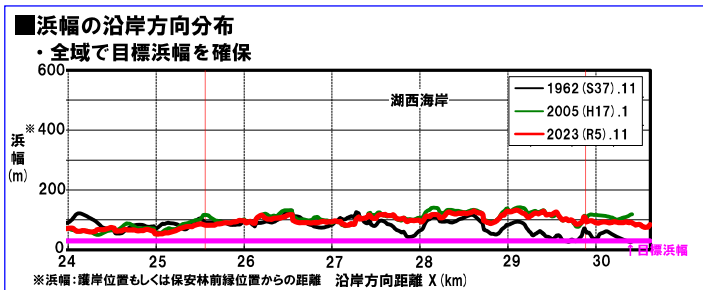
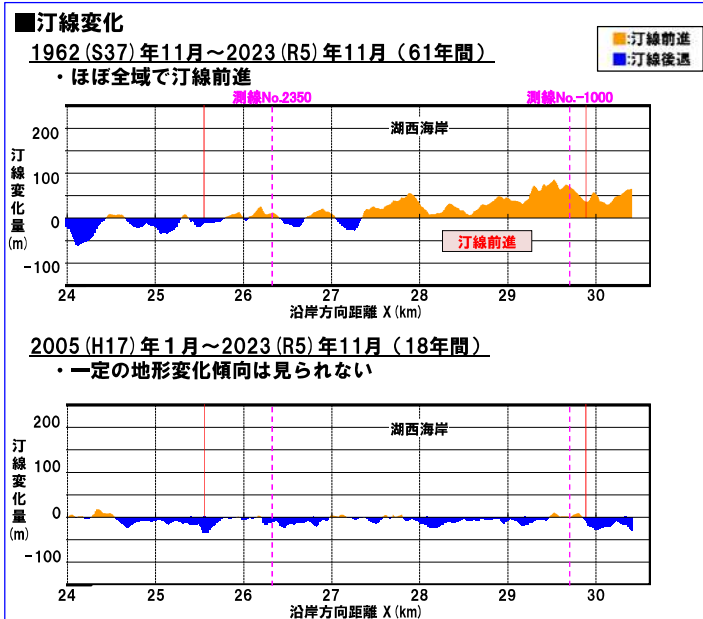
●対象範囲拡大

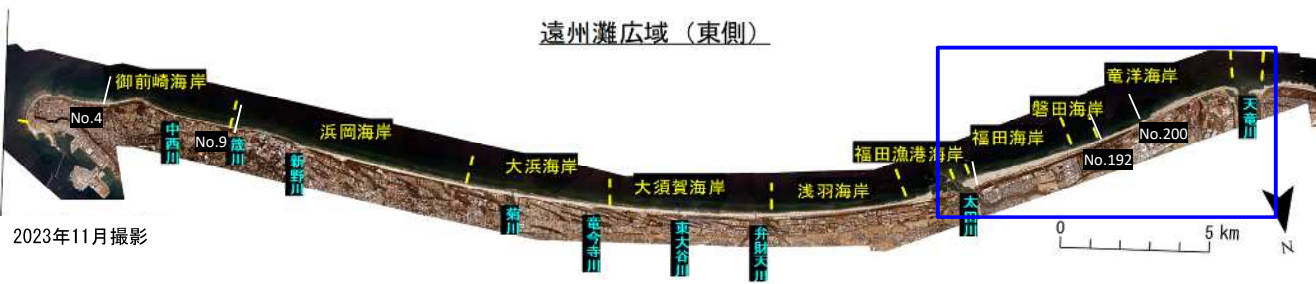
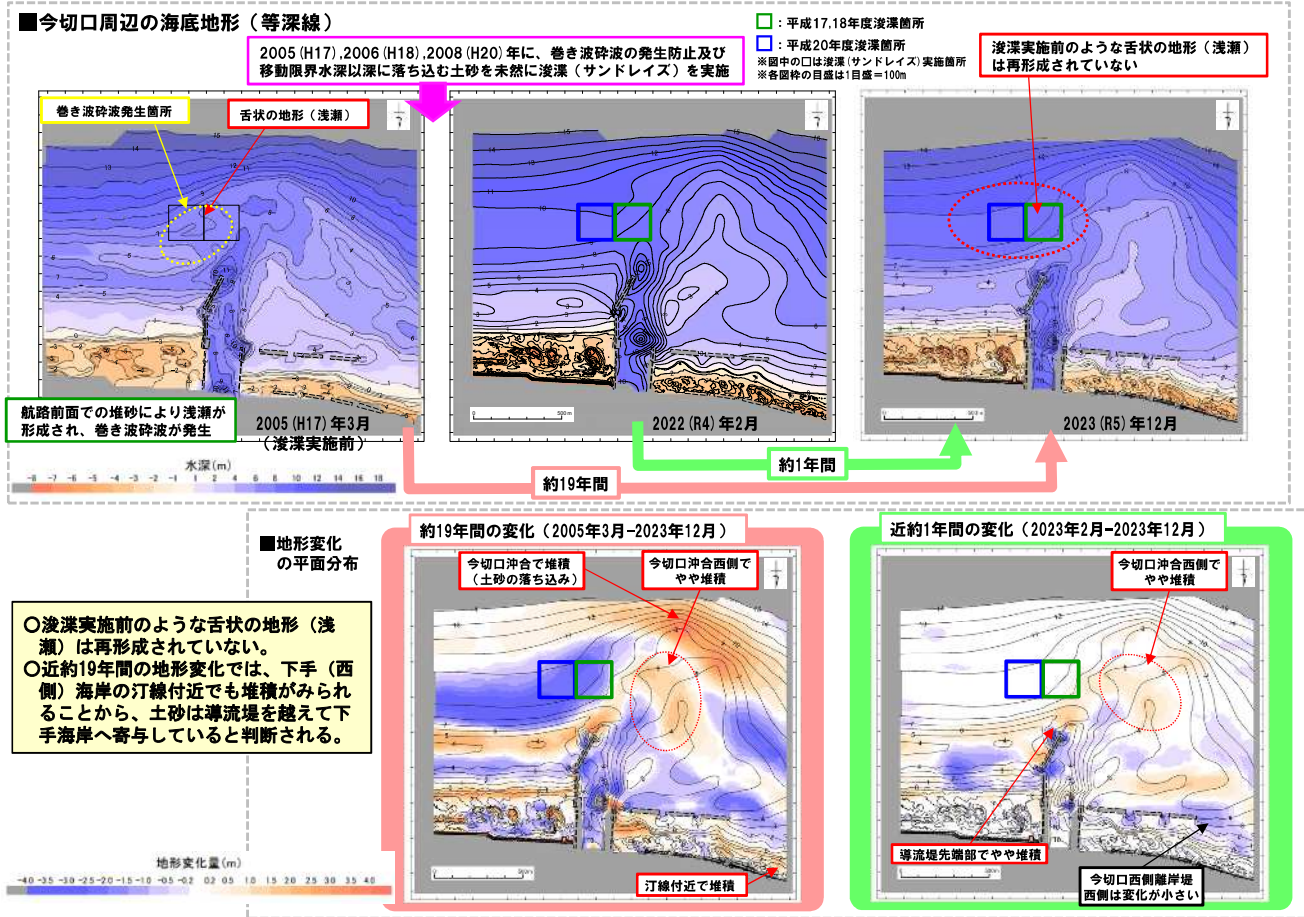


●これまでの施工実績（湖西海岸）

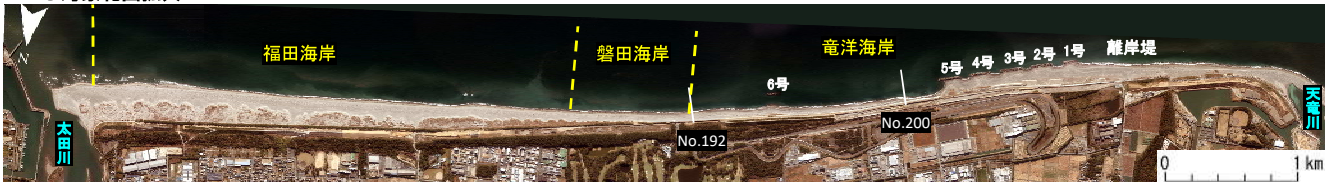
緊急的対策の計画

継続して実施するものはなし



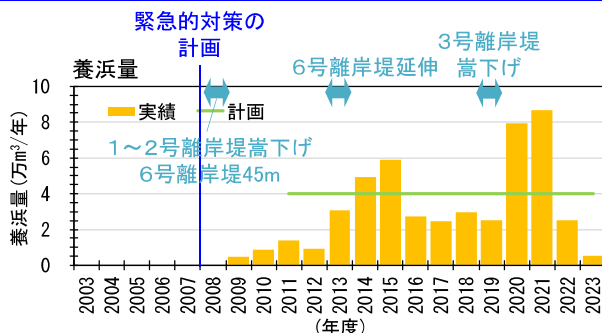


●対象範囲拡大



●これまでの施工実績（竜洋海岸）

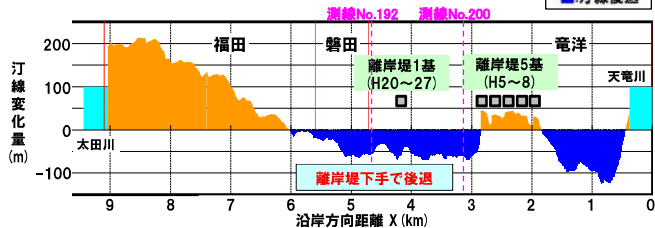
緊急的対策の計画（2008 (H20) 年度）
養浜4万m ³ /年以上（2011 (H23) 年度～）
離岸堤嵩下げ（1～5号離岸堤）
離岸堤新設（6号離岸堤、100m）



■汀線変化

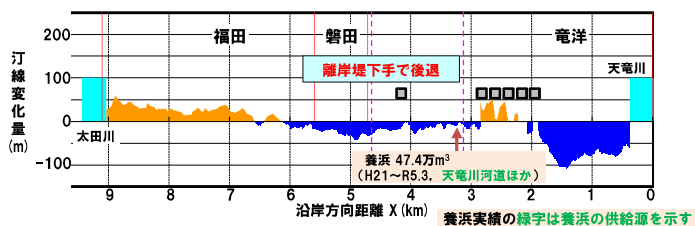
1962 (S37) 年11月～2023 (R5) 年11月（61年間）

・竜洋海岸は離岸堤の背後を除き汀線後退



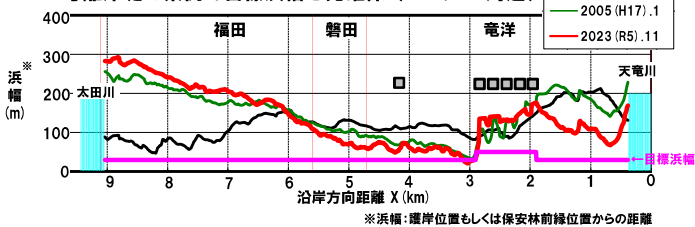
2005 (H17) 年1月～2023 (R5) 年11月（18年間）

・竜洋海岸は離岸堤背後を除き汀線後退。5号離岸堤下手は汀線を維持



■浜幅の沿岸方向分布

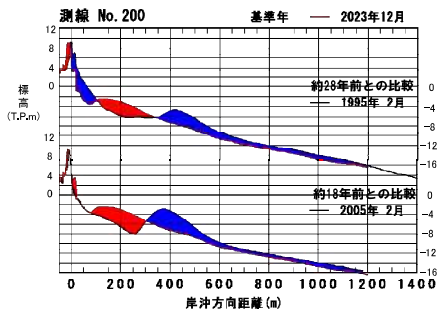
・5号離岸堤の東側で目標浜幅を見確保 (X=2.4km周辺)



■海浜断面変化

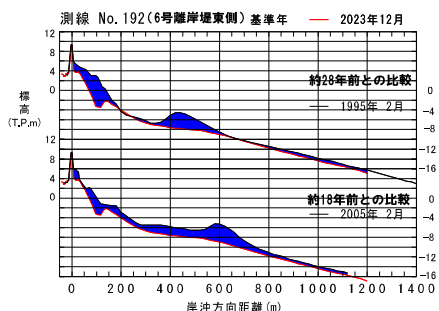
No.200（5号離岸堤東側）

・長期的にはT.P.-4m以浅および沖合いで侵食しているが、近年はT.P.-8m以浅で堆積



No.192（6号離岸堤東側）

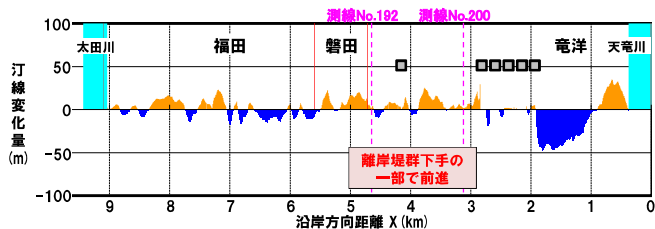
・T.P.-8m以浅で侵食傾向



■汀線変化

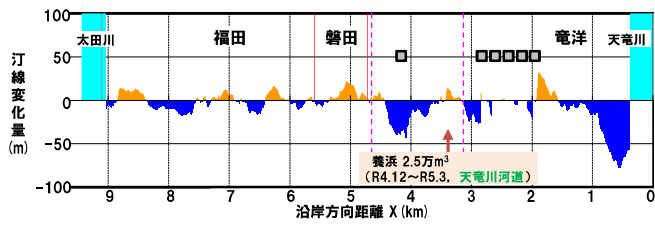
2020 (R2) 年11月～2022 (R4) 年11月（2年間）

・竜洋海岸は離岸堤周辺の一部で前進



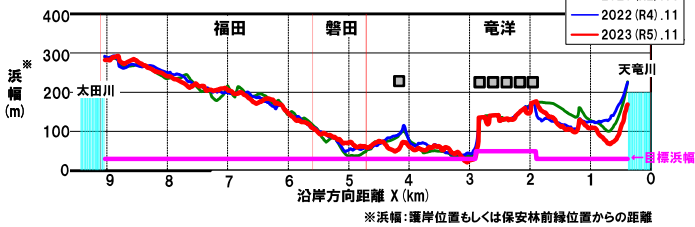
2022 (R4) 年11月～2023 (R5) 年11月（1年間）

・竜洋海岸は離岸堤背後を除き汀線後退。



■浜幅の沿岸方向分布

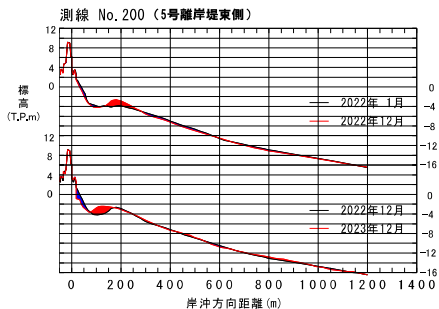
・5号離岸堤の東側で目標浜幅を見確保 (X=2.4km周辺)



■海浜断面変化

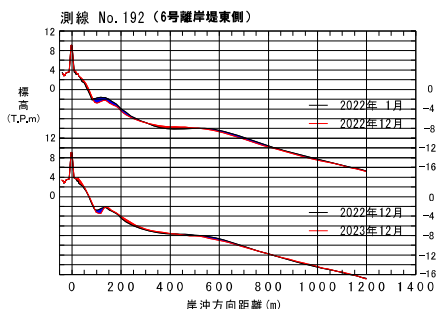
No.200（5号離岸堤東側）

・T.P.-4m以浅で堆積が見られ、その沖側は侵食



No.192（6号離岸堤東側）

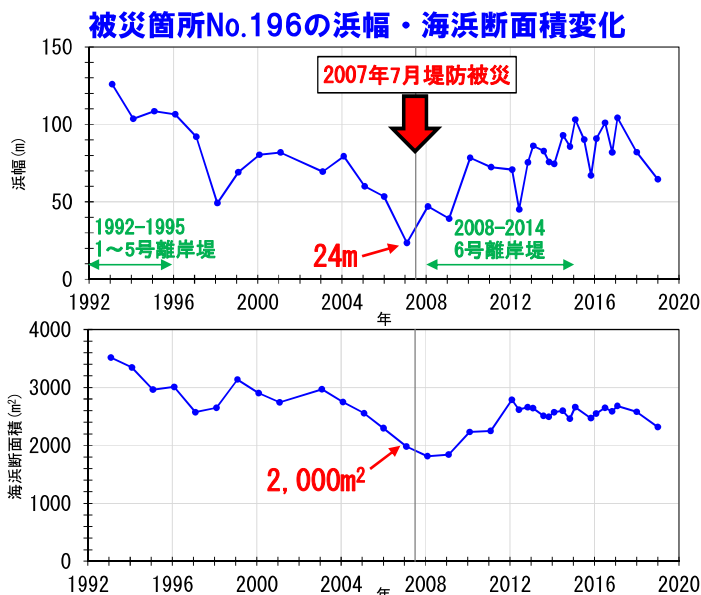
・汀線付近やや堆積が見られ、水中部は変動がある



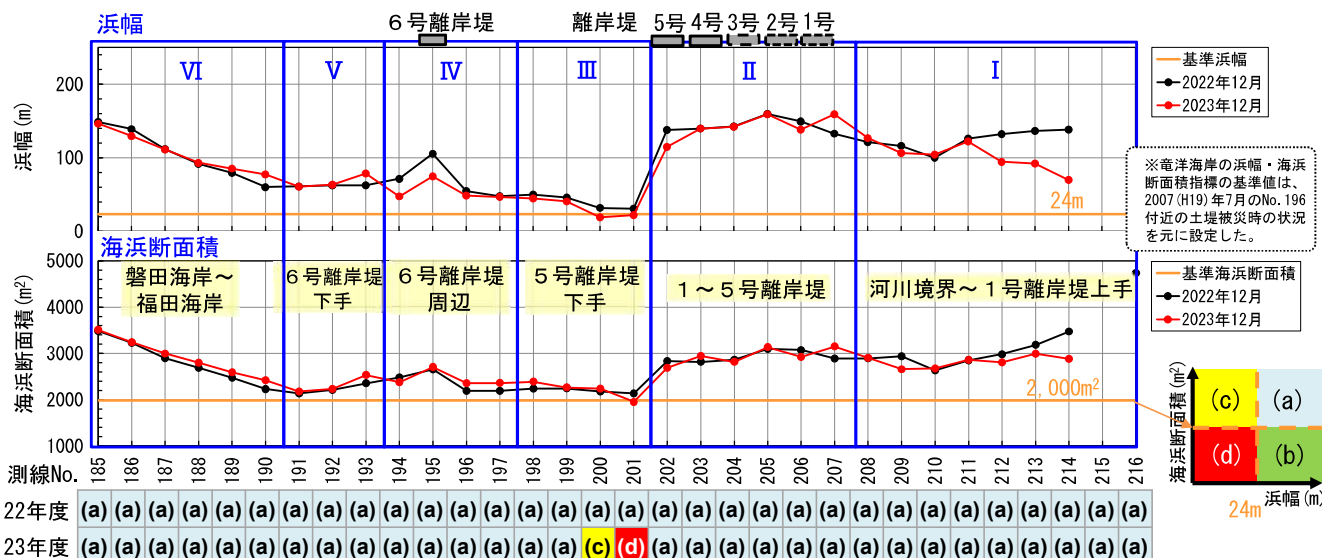
- 竜洋海岸の浜幅・海浜断面面積指標の基準値は、2007(H19)年7月のNo. 196付近堤防被災時の状況を元に設定した。
- 被災前(2007年2月)の浜幅は24m、海浜断面面積は2,000m²であった。



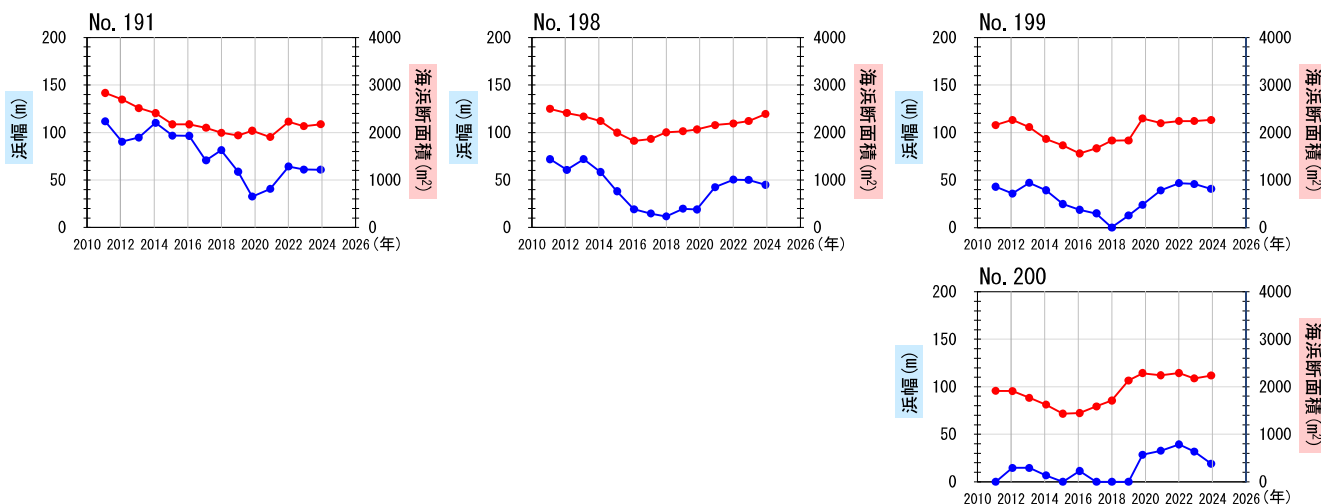
2007年7月の台風第4号による堤防(土堤)の侵食状況



- 2023(R5)年12月は5号離岸堤下手での測線No. 201で浜幅と海浜断面面積が基準値を下回っている(No. 201 : (d))。測線No. 200においては浜幅が基準値を下回っている(No. 200 : (c)評価)。2023年12月からサンドバypass養浜を実施予定。

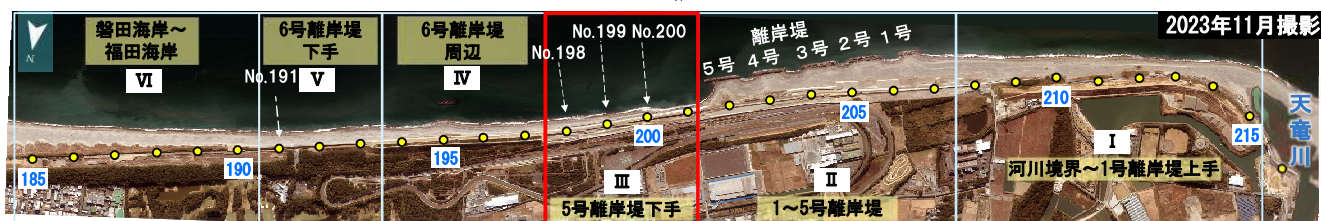
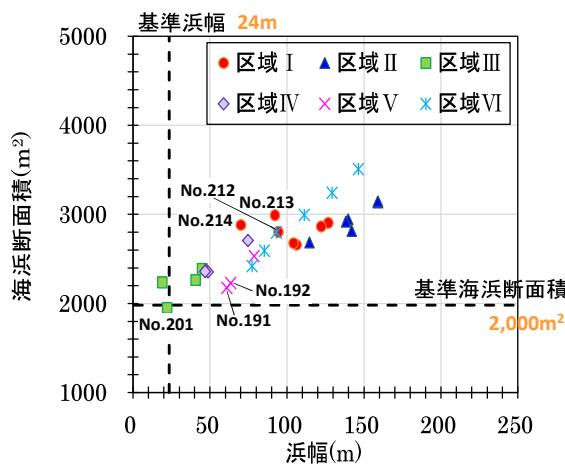


- 2020 (R2) 年に海浜断面積が基準値を下回った断面とその周辺の浜幅・海浜断面積の時系列変化を確認した。
- 5号離岸堤下手に位置するNo. 198は、2018年1月頃から浜幅・海浜断面積ともに回復傾向である。なお、上手のNo. 199・No. 200も同様の傾向である。
- 6号離岸堤下手に位置するNo. 191は、侵食傾向が続いていたが、2020年12月頃から浜幅・海浜断面積ともに回復傾向である。



- 河口に近い区域ⅠとⅡでは基準浜幅と基準海浜断面積を大きく上回る。
- 離岸堤下手区間である区域Ⅲは、いずれもの断面も浜幅・海浜断面積ともに基準値に近い。
- 離岸堤区間である区域Ⅱは、構造物のない区域Ⅵと比較して、同程度の浜幅で海浜断面積が小さい。区間Ⅱは、離岸堤により浜幅が確保されているが、水中部の侵食が生じている状態である。

浜幅・海浜断面積相関 (2023 (R5) 年12月)



- ・ 2018 (H30)、2019 (R1) 年度に高波浪により農林堤（土塁）が被災し、災害復旧として農林堤整備が実施された。
- ・ 天竜川掘削土砂を用いた養浜を2021 (R3) 年度は8.7万 m^3 実施している。2022年の台風第14号・15号来襲後の12月時点では5号離岸堤背後はトンボロが形成された状態である。また、養浜の寄与等により、砂浜些少部の5号離岸堤下手、6号離岸堤下手は汀線が前進傾向であった2021年時の汀線位置を概ね維持している。

→2022 (R4) 年度は養浜量2万 m^3 の実施を予定しているため、モニタリングにより砂浜些少部における養浜の効果を確認するとともに、侵食状況や現地の被災リスクを把握して管理者間で情報共有を図る。

③6号離岸堤下手



②6号離岸堤上手



2022年12月21日撮影 (潮位T.P. -0.01~+0.14m)

①R4 養浜実施箇所



2022年12月21日撮影



養浜状況

2023年1月23日撮影
(潮位T.P. +0.03~+0.17m)



2023年11月撮影

現況最深地形を設定し波の打ち上げ高を算定した結果、計画外力来襲時には波の打ち上げ高が堤防天端高以上となる。

計画波浪【50年確率波浪】

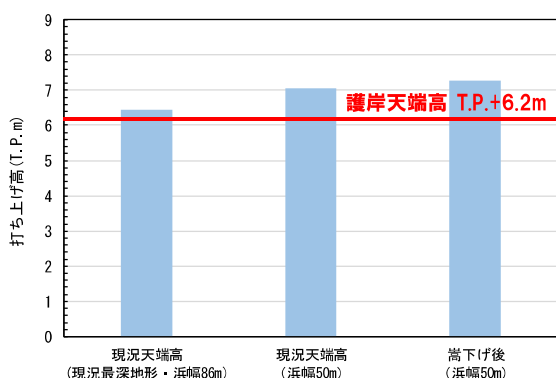
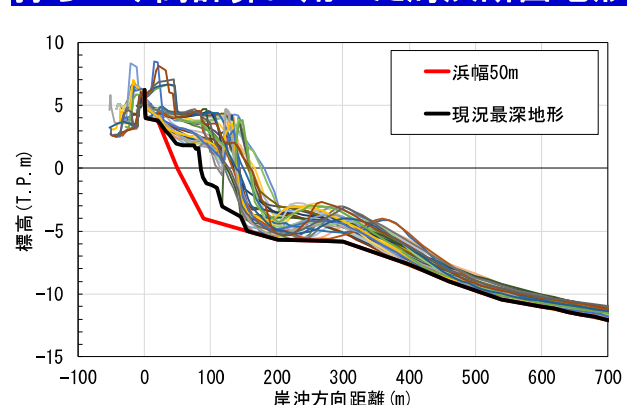
沖波波高 : 9.0m
 周期 : 17s
 潮位 : T.P. +2.6m

換算沖波波高8.6m

離岸堤区間の波高伝達率

現況 (T.P. +3.0m) : $K_t=0.65$
 嵩下げ後 (T.P. +0.8~0.83m) : $K_t=0.75$
 いずれも開口部を考慮

打ち上げ高計算に用いた海浜断面地形



打ち上げ高計算結果

竜洋海岸離岸堤背後の目標浜幅は50mである。

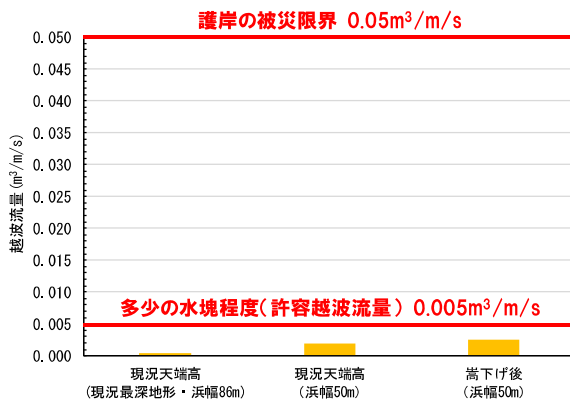
※現況最深地形は離岸堤区間(No.202~208)の近5年間(2019~2023年)の測量断面の重ね合わせから設定

離岸堤の嵩下げにより砂浜幅が減少し、越波量が増大することが考えられるが、許容越波流量以下に収まり、護岸被災の可能性はない。

計画波浪【50年確率波浪】

沖波波高 : 9.0m
 周期 : 17s
 潮位 : T.P.+2.6m

換算沖波波高8.6m



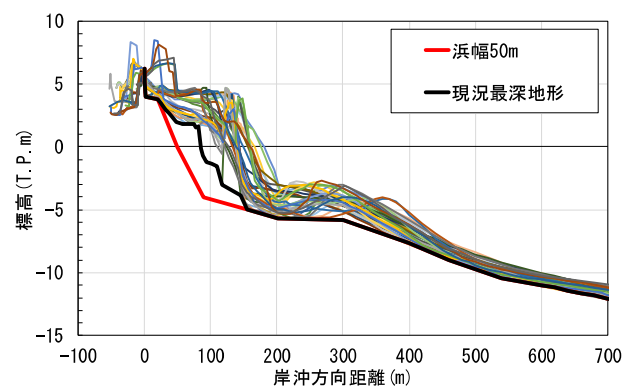
越波流量計算結果

竜洋海岸離岸堤背後の目標浜幅は50mである。

離岸堤区間の波高伝達率

現況 (T.P.+3.0m) : $K_t=0.65$
 嵩下げ後 (T.P.+0.8~0.83m) : $K_t=0.75$
 いずれも開口部を考慮

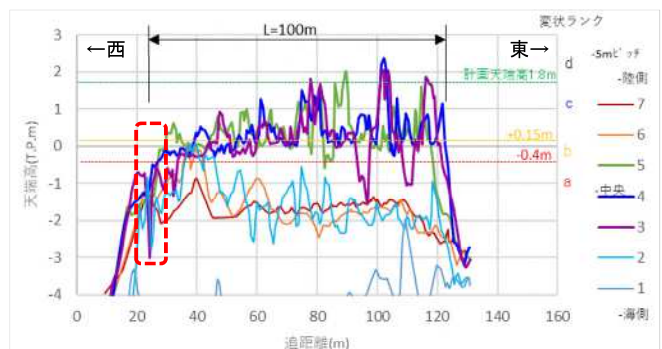
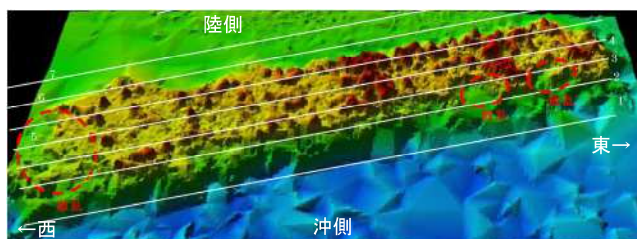
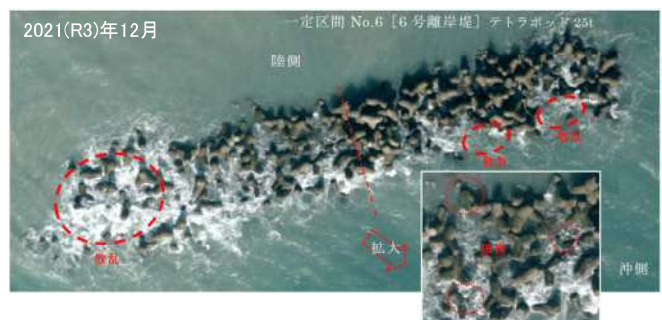
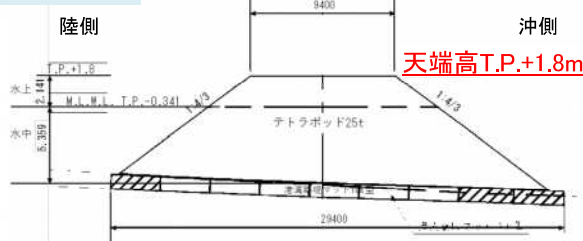
越波流量計算に用いた海浜断面地形

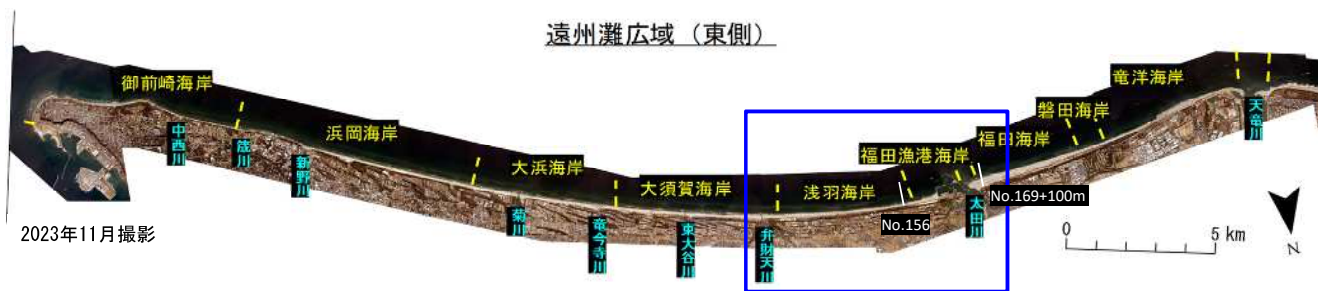


※現況最深地形は離岸堤区間(No.202~208)の近5年間(2019~2023年)の測量断面の重ね合わせから設定

- 主に西側端部前面でブロックの沈下が見られる。
- 施設延長100mに対して、特に西側端部の約10m区間はブロックの沈下が著しく、漂砂制御機能が低下しているため、機能の回復を図る必要がある。

標準断面図



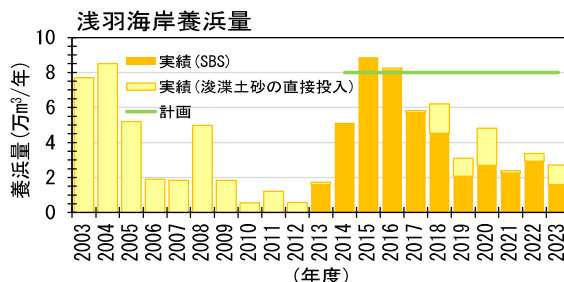


●対象範囲拡大



●これまでの施工実績（浅羽海岸）

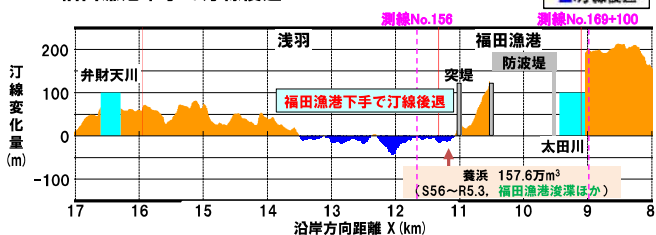
福田漁港サンドバイパスシステム(SBS)の計画
 養浜 8万m³/年



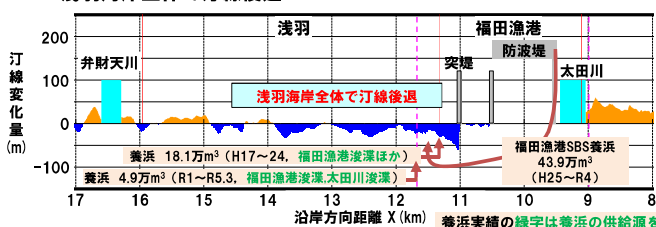
※「浚渫土砂」は福田漁港浚渫土砂、太田川浚渫土砂等
 ※H14年度以前に福田漁港浚渫土砂を117.5万m³養浜
 ※2023年度は見込量

■汀線変化

1962(S37)年11月～2023(R5)年11月（61年間）
 ・福田漁港下手で汀線後退

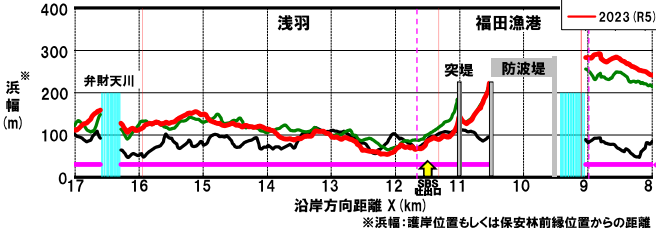


2005(H17)年1月～2023(R5)年11月（18年間）
 ・浅羽海岸全体で汀線後退



■浜幅の沿岸方向分布

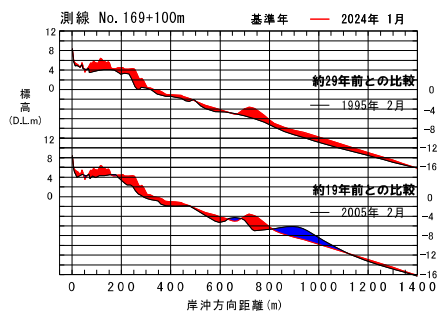
・全域で目標浜幅を確保



■海浜断面変化

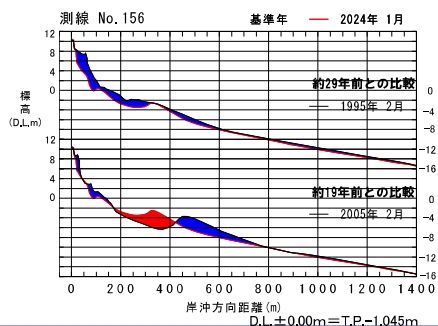
No.169+100（SBS吸込口西側）

・堆積傾向



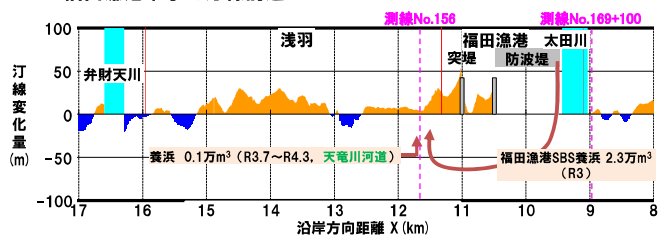
No.156（SBS吐出口東側）

・侵食傾向であるが、D.L.-6m以浅で回復が見られる

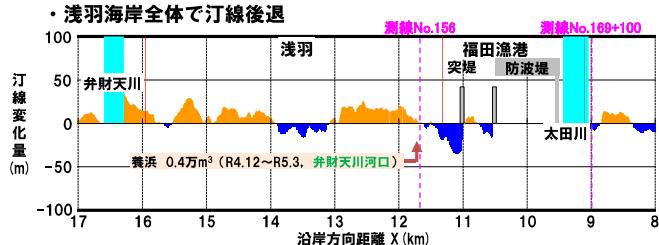


■汀線変化

2020 (R2) 年11月～2022 (R4) 年11月（2年間）
・福田漁港下手で汀線前進

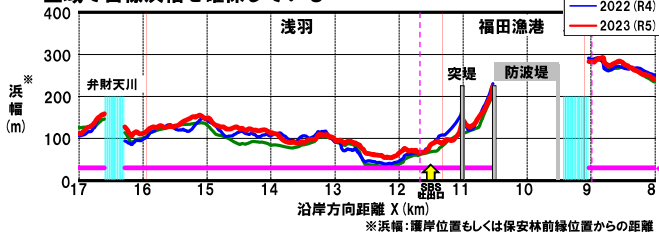


2022 (R4) 年11月～2023 (R5) 年11月（1年間）
・浅羽海岸全体で汀線後退



■浜幅の沿岸方向分布

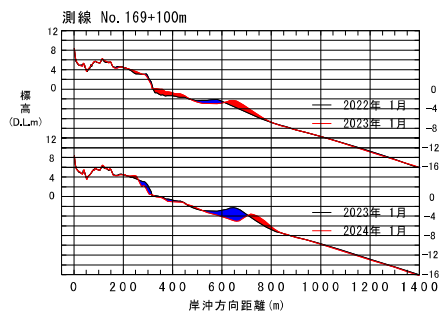
・全域で目標浜幅を確保している



■海浜断面変化

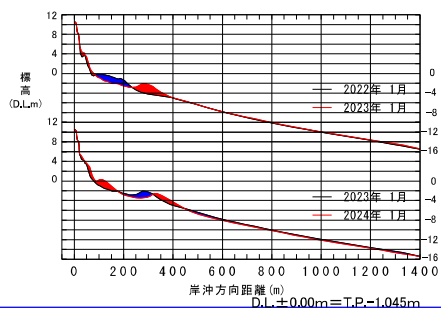
No.169+100（SBS吸込口西側）

・D.L.-5m程度以浅で堆積傾向



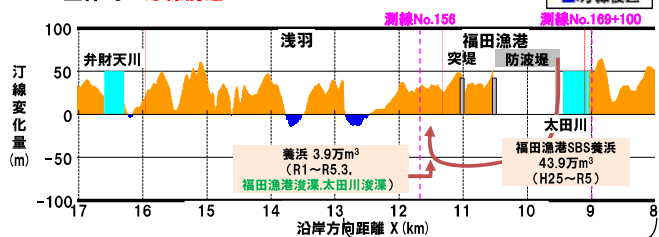
No.156（SBS吐出口東側）

・D.L.-4m程度以浅で堆積傾向



■汀線変化

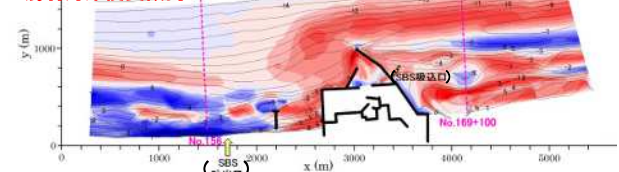
2013 (H25) 年1月～2023 (R5) 年11月（10年間）
・全体的に汀線前進



■地盤高変化量の平面分布

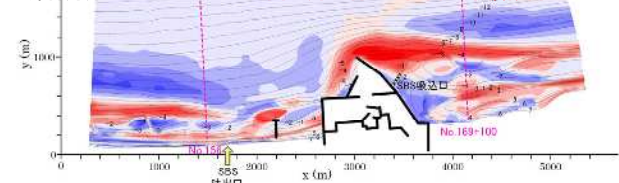
SBS開始前 1993 (H5) 年2月～2013 (H25) 年2月（20年間）

- ・福田漁港周辺の特に防波堤西側の広い範囲で堆積
- ・福田漁港の港口周辺にも堆積
- ・浅羽海岸侵食傾向



SBS開始後 2013 (H25) 年2月～2024 (R6) 年1月（11年間）

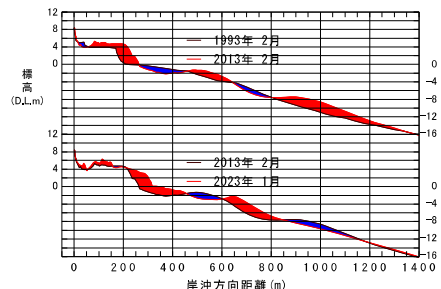
- ・福田漁港防波堤西側は継続して堆積傾向
- ・浅羽海岸サンドバイパス吐出口周辺約1km区間で堆積傾向



■海浜断面変化

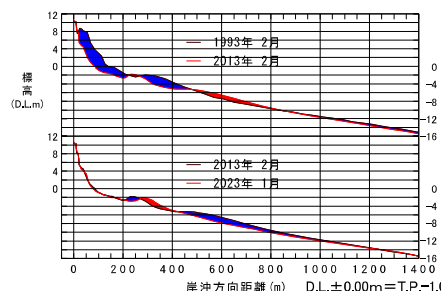
No.169+100（SBS吸込口西側）

・SBS開始後もD.L.-8m以浅で堆積傾向



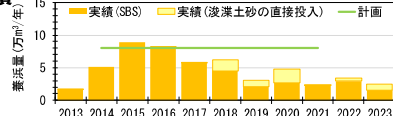
No.156（SBS吐出口東側）

・SBS開始後、維持傾向。D.L.-6m以深でやや侵食



■SBS運用実績

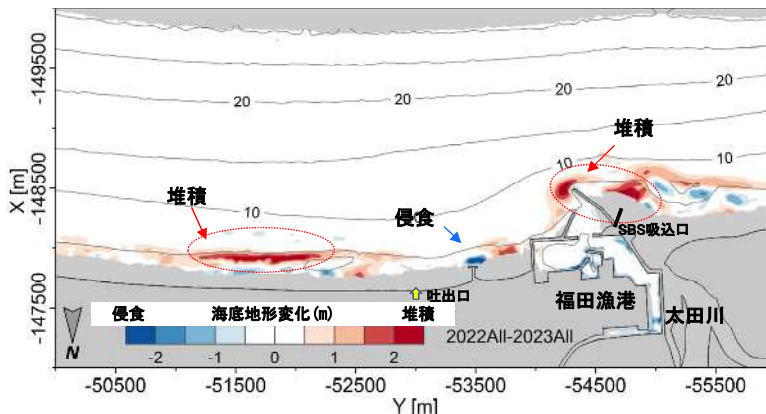
浅羽海岸養浜量



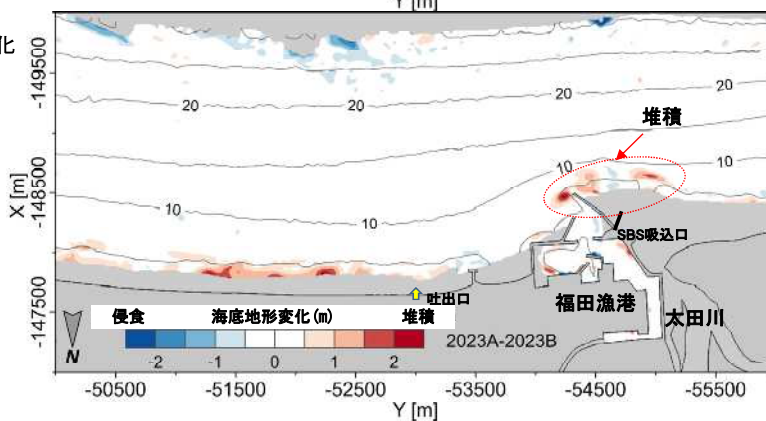
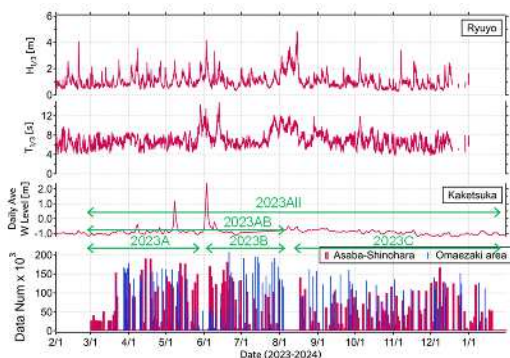
- ・2023(R5)年は、2022(R4)年に比べて、福田漁港西防波堤先端付近で最大2m以上の土砂の堆積が見られる。福田漁港航路周辺の水深変化は少ない。浅羽海岸は吐出口の水深5m以浅で侵食が見られ、その東側では堆積している。
- ・台風第15号前後は、福田海岸～福田漁港西防波堤にかけて帯状に堆積が見られ、西防波堤先端付近で最大2m以上の土砂の堆積が見られる。

1年間の水深変化
(2022年-2023年:1年間)

【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、深浅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。



台風第2号(6/2)による
出水・高波浪前後の地形変化

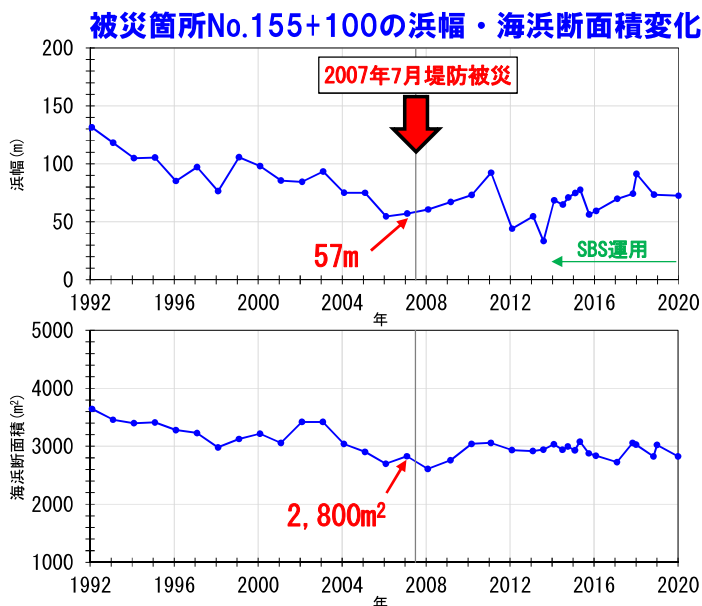


- ・浅羽海岸の浜幅・海浜断面積指標の基準値は、2007(H19)年7月のNo.155+100付近堤防上自転車道被災時の状況を元に設定した。
- ・被災前（2007年2月）の浜幅は57m、海浜断面積は2,800m²であった。

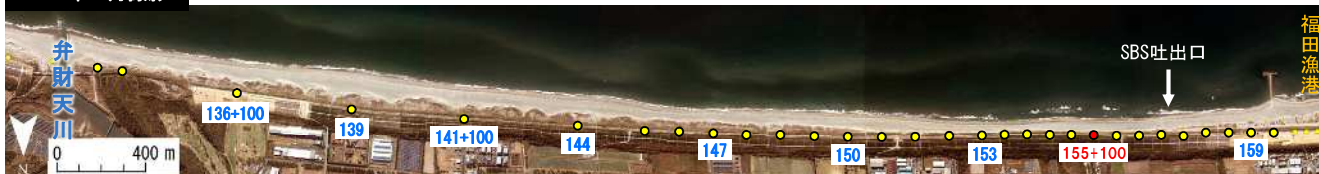
第24回遠州灘沿岸侵食対策検討委員会資料の抜粋



2007年7月の台風第4号による
堤防上自転車道の被災状況

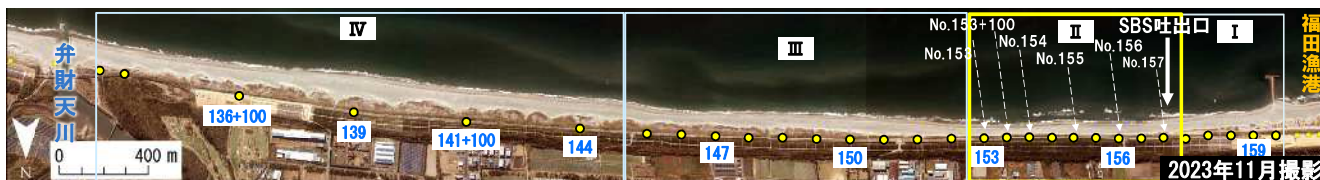
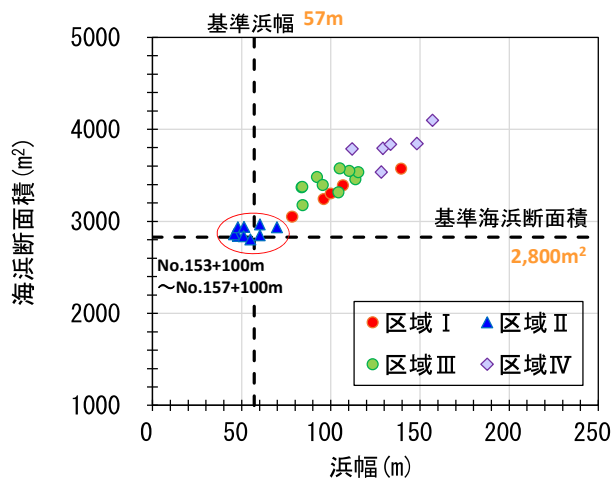


2023年11月撮影



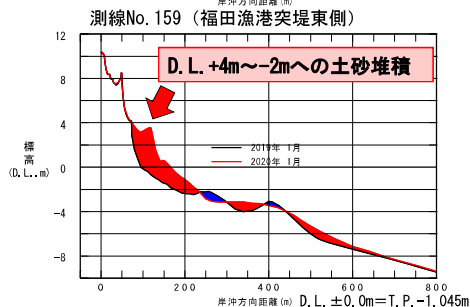
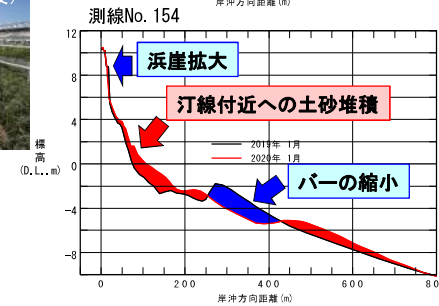
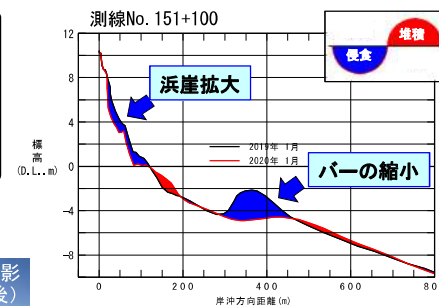
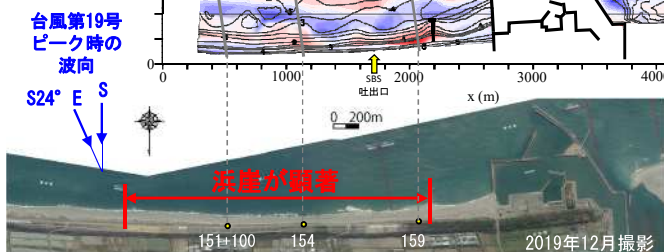
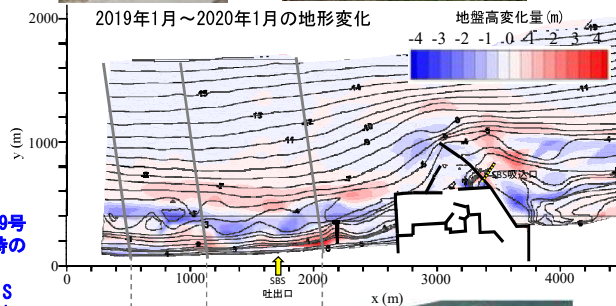
- 区域Ⅱでは、浜幅と海浜断面面積はともに基準値に近い。
- 沿岸漂砂の上手である区域Ⅰと下手である区域Ⅲ、Ⅳは、浜幅と海浜断面面積は基準値を上回る。

浜幅・海浜断面面積相関 (2024 (R6) 年1月)

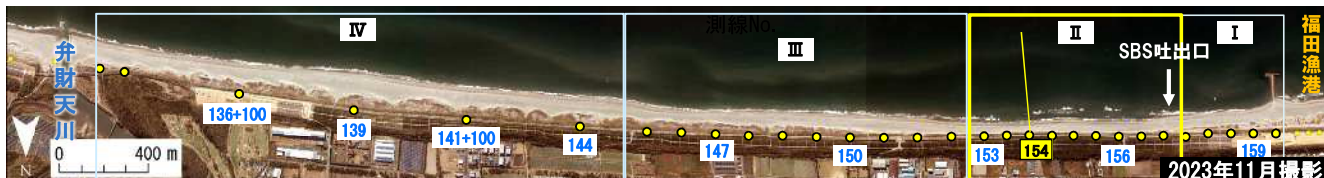
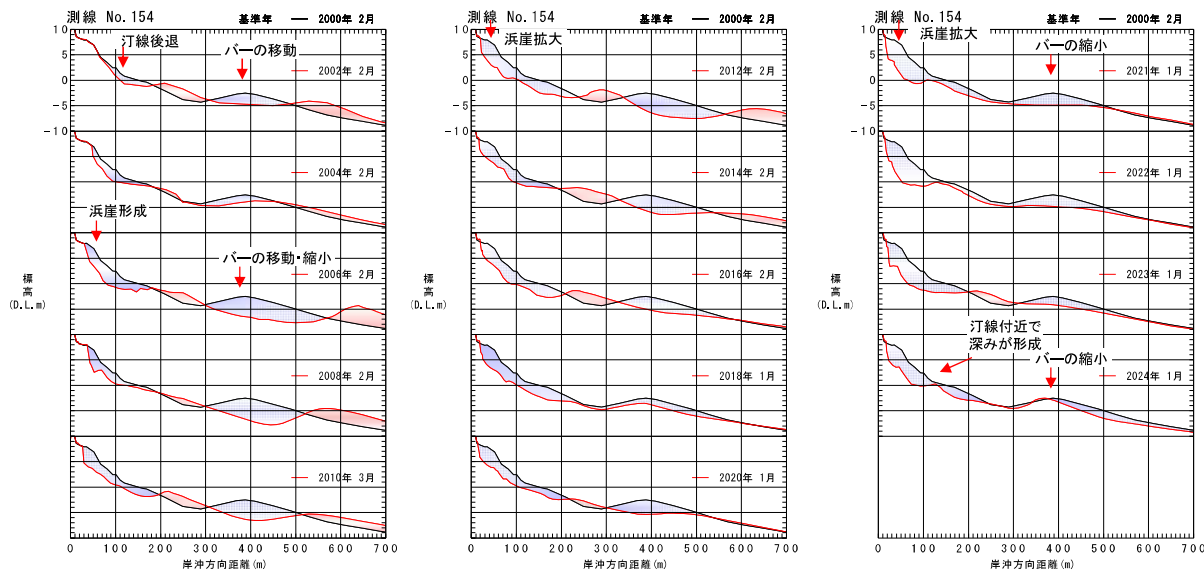


- 浅羽海岸西側では、2018年台風第24号以降、台風の来襲のたびに浜崖の後退が進行しており、2019年10月の台風第19号の高波浪で浜崖の拡大が生じている。
 - 台風第19号前後の測量成果より、沖合のバーが縮小していることが確認された。第23回委員会では、バーの縮小により、波浪が減衰せずに岸に来襲したことが浜崖拡大の要因と考えられることを報告した。
- ⇒上記より、2020年1月以降のバーの回復状況について確認を行うこととした。

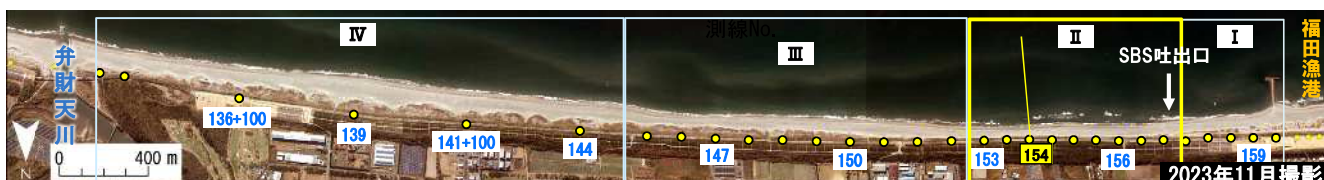
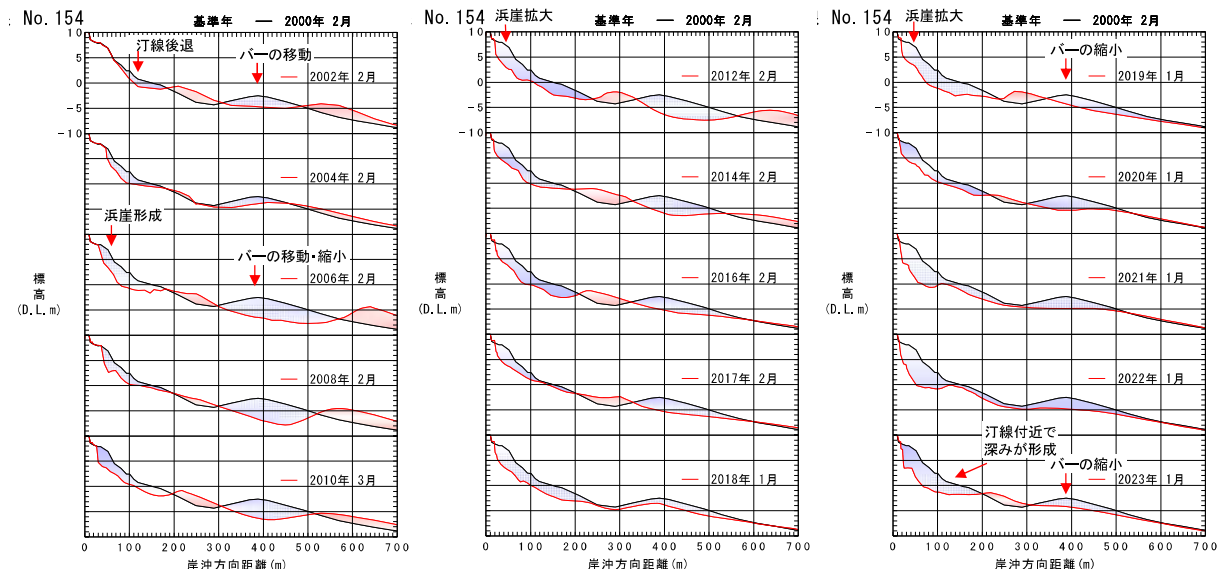
■2019年台風第19号による浅羽海岸の侵食状況 (第23回委員会資料)



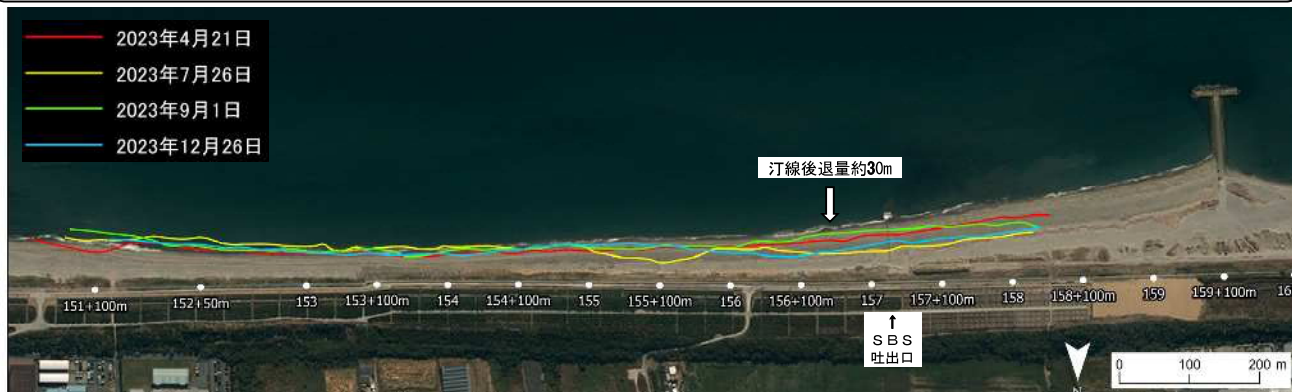
- 基準浜幅、基準海浜断面積を下回っている測線No. 154について過去の2000 (H12) 年 2月を基準とした断面地形の確認を行った。
 - 2006 (H18) 年 2月時はバーの移動・縮小と合わせて浜崖形成が確認される。その後もバーは縮小傾向であり、2023 (R5) 年 11月時はバーの縮小と合わせて汀線付近で深みが形成された状態である。
- ⇒ 浜幅指標、海浜断面積指標のみではバー地形や深みの形成等の状況把握が難しいため、各測線毎の海浜断面地形でバー地形の回復の有無、侵食箇所の把握を合わせて行う。また、バー地形の回復には砂の供給が必要なためサンドパイパス養浜(計画量8万m³/年)の継続的な実施が必要である。



- 基準浜幅、基準海浜断面積を下回っている測線No. 154について過去の2000 (H12) 年 2月を基準とした断面地形の確認を行った。
 - 2006 (H18) 年 2月時はバーの移動・縮小と合わせて浜崖形成が確認される。その後もバーは縮小傾向であり、2023 (R5) 年 1月時はバーの縮小と合わせて汀線付近で深みが形成された状態である。
- ⇒ 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、各測線毎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なためサンドパイパス養浜(計画量8万m³/年)の継続的な実施が必要である。



- 浅羽海岸の浜崖拡大範囲のモニタリングとして簡易GPS汀線観測を2020 (R2) 年度から開始しており、2023年度も実施し、2023年台風第7号来襲前の4月、7月、来襲後の2023年9月、12月の結果について整理した。
- 2023年7月時のSBS吐出口周辺で浜幅が狭い状況に対して、台風後の9月時は汀線が前進したが、12月時は再び汀線が最大30m程度後退した。10~12月に天竜川河道掘削土砂と福田漁港浚渫土砂による養浜を実施中であり、養浜後の汀線変化状況を引き続きモニタリングしていく。

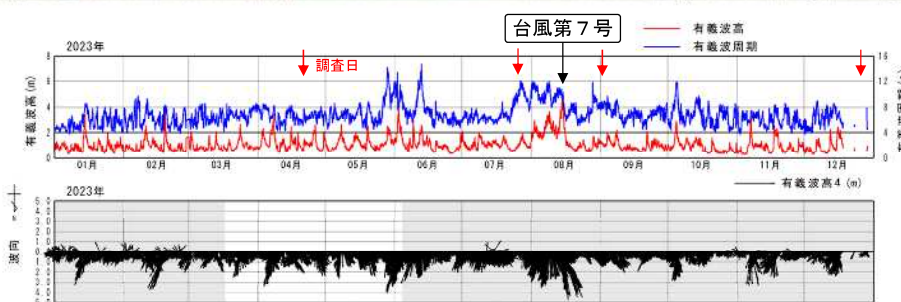


空中写真: 2023 (R5) 年11月27日撮影

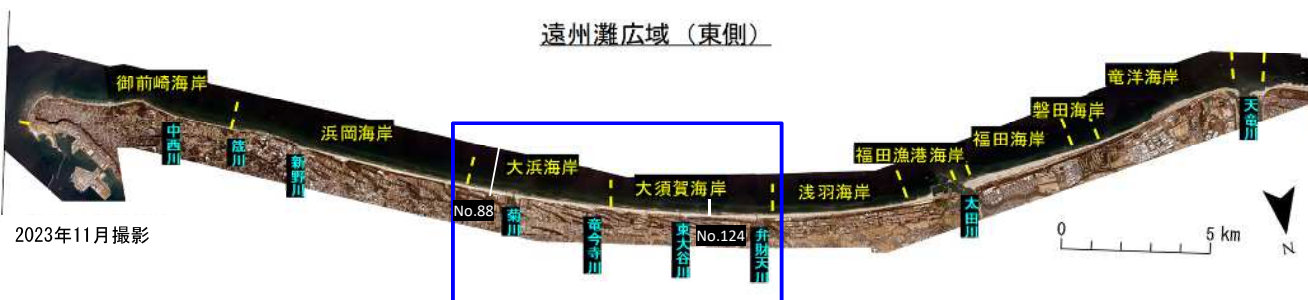
【潮位 (舞阪検潮所)】

2023年04月21日 9時30分~10時 T.P. -0.02~-0.16m
 2023年07月26日 15時~15時30分 T.P. +0.13~+0.10m
 2023年09月01日 9時30分~10時 T.P. +0.20~+0.06m
 2023年12月26日 13時30分~14時 T.P. +0.22~+0.28m

※調査時の遡上帯の陸側を徒歩により計測 (潮位補正は行っていない)

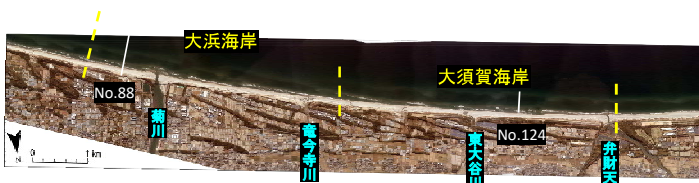


※2022年9月24日~2023年3月17日、6月4日以降は波浪観測機器に砂が被った状態での観測結果である

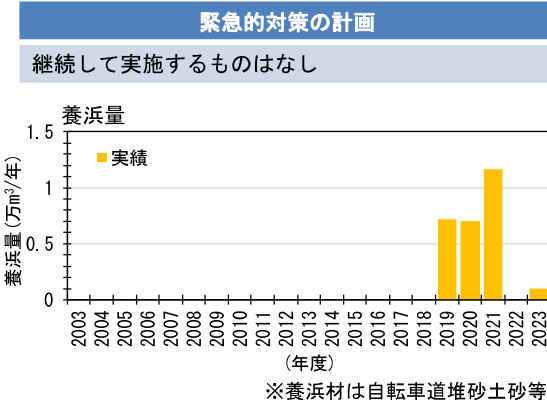


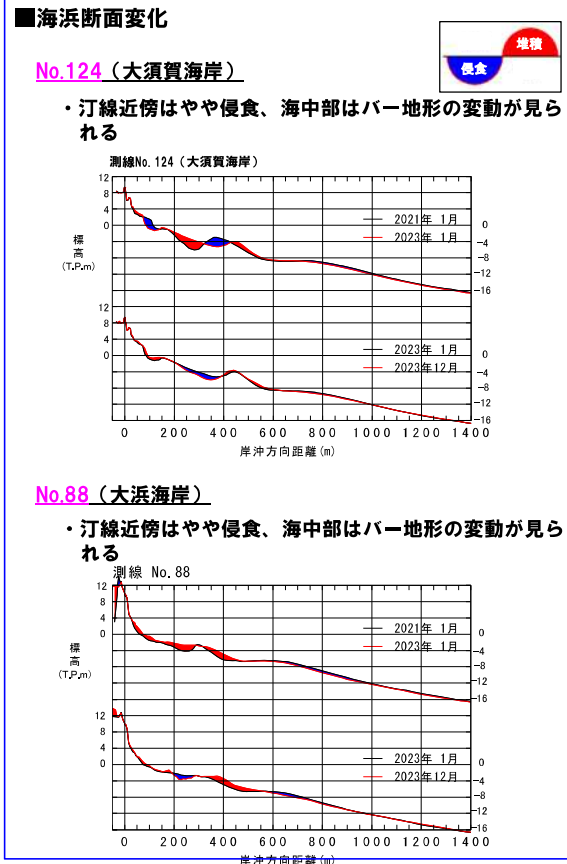
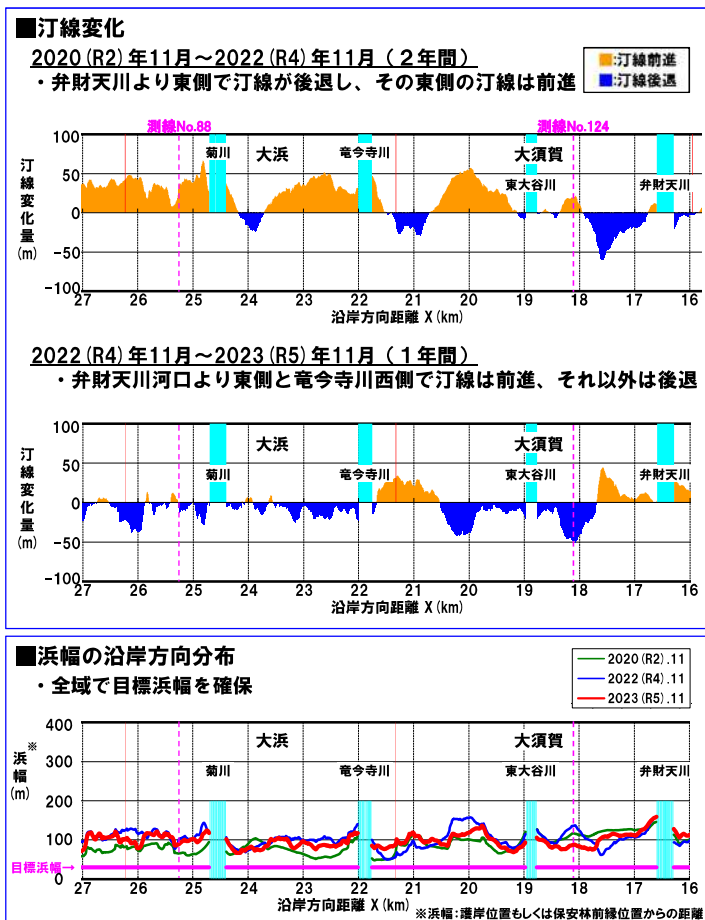
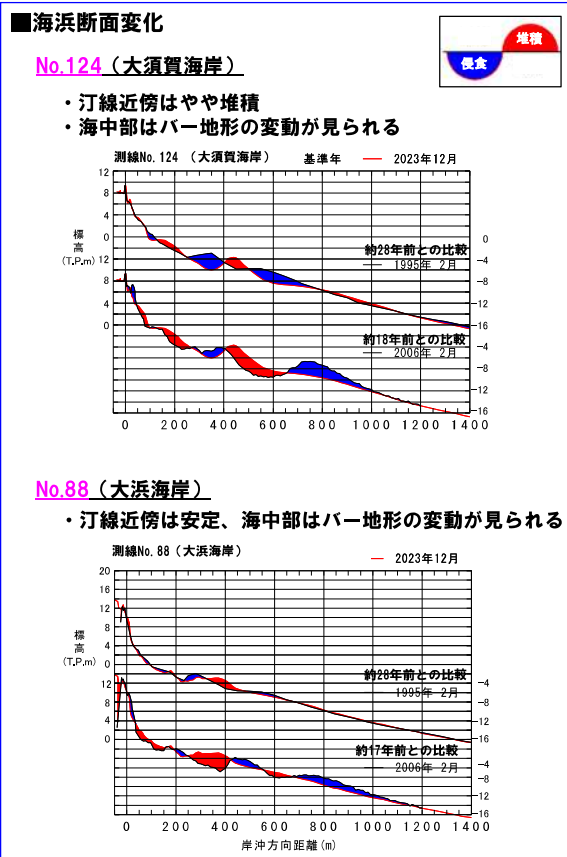
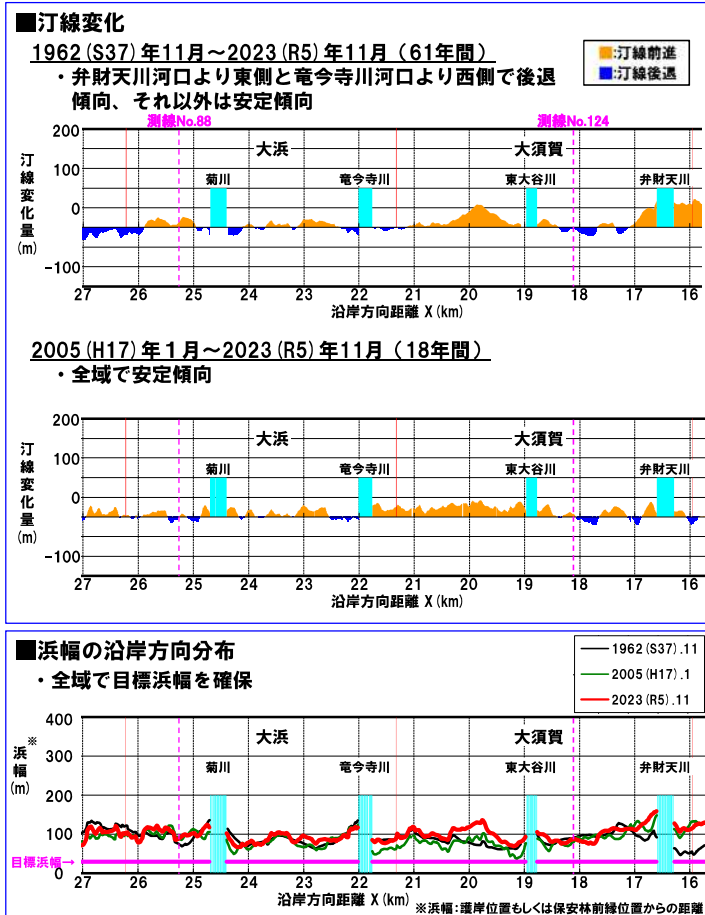
2023年11月撮影

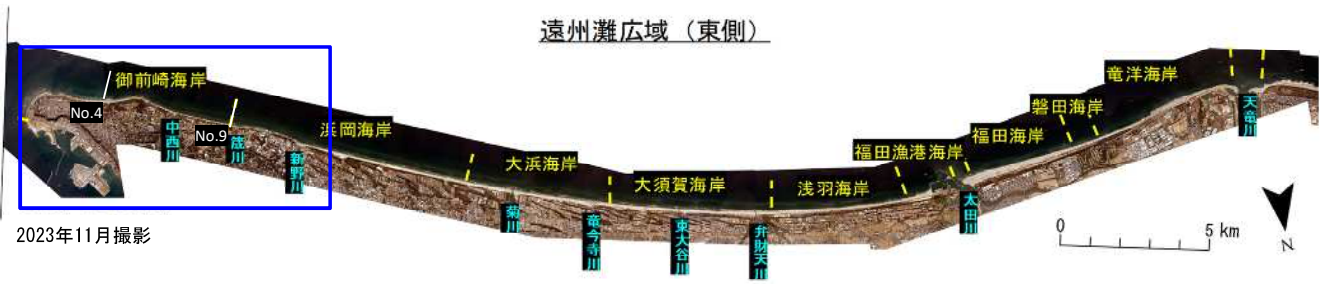
●対象範囲拡大



●これまでの施工実績 (大浜海岸)







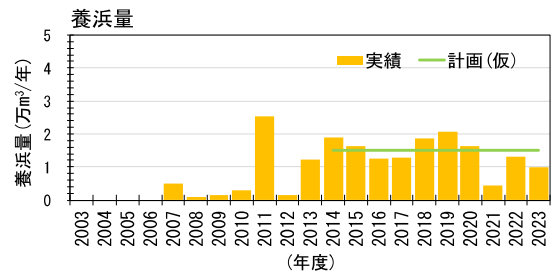
●対象範囲拡大



●これまでの施工実績（御前崎海岸）

御前崎海岸の侵食対策検討（2014（H26）年度）

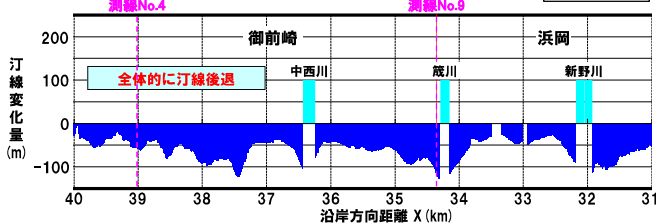
養浜1.5万 m^3 /年の実施により、1990年代当時の浜幅30m程度まで回復することが可能
海岸の現状（課題）と予測計算結果を参考に、実現性を考慮した砂浜保全目標、目指す海岸の姿を関係者で協議する。



■汀線変化

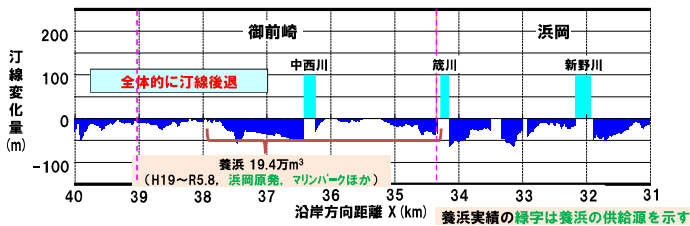
1962(S37)年11月～2023(R5)年11月（61年間）

・全体的に汀線後退



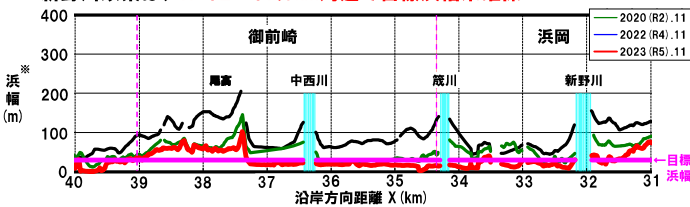
2005(H17)年1月～2023(R5)年11月（18年間）

・全体的に汀線後退



■浜幅の沿岸方向分布

・新野川以东は、X=32～37.5km周辺で目標浜幅未確保

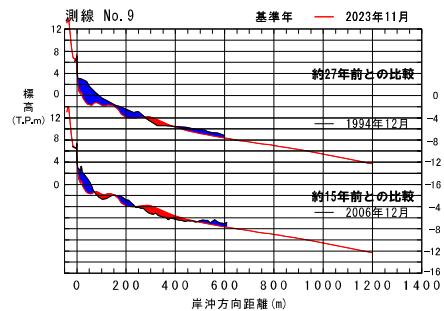


※浜幅：環岸位置もしくは保安林前線位置からの距離

■海浜断面変化

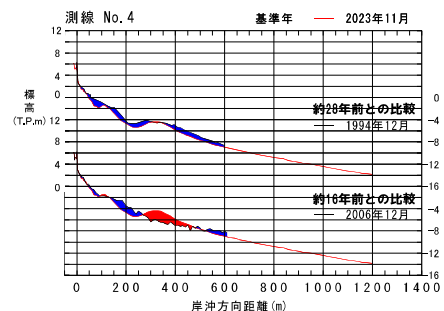
No.9（麓川左岸）

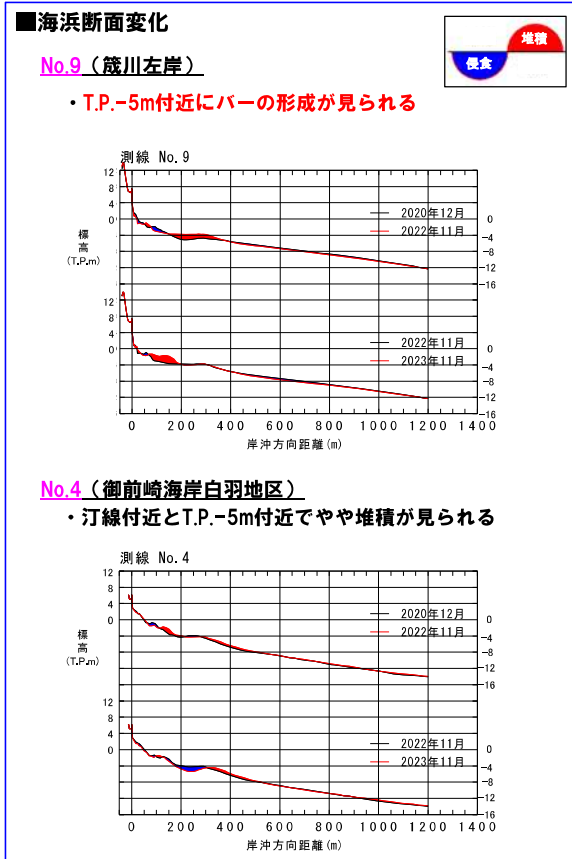
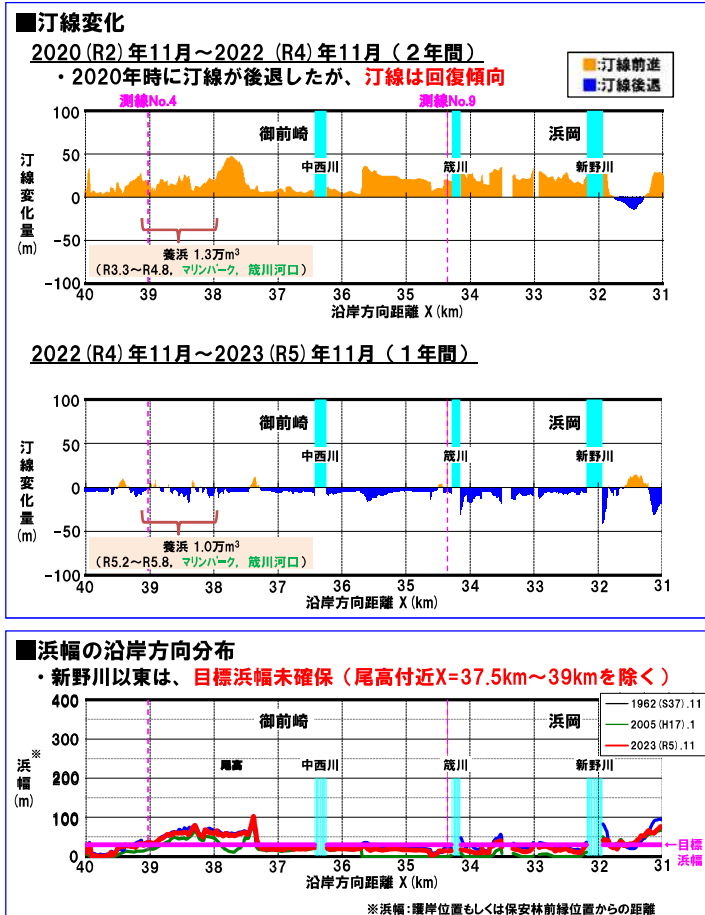
・T.P.-4m以浅で侵食傾向



No.4（御前崎海岸白羽地区）

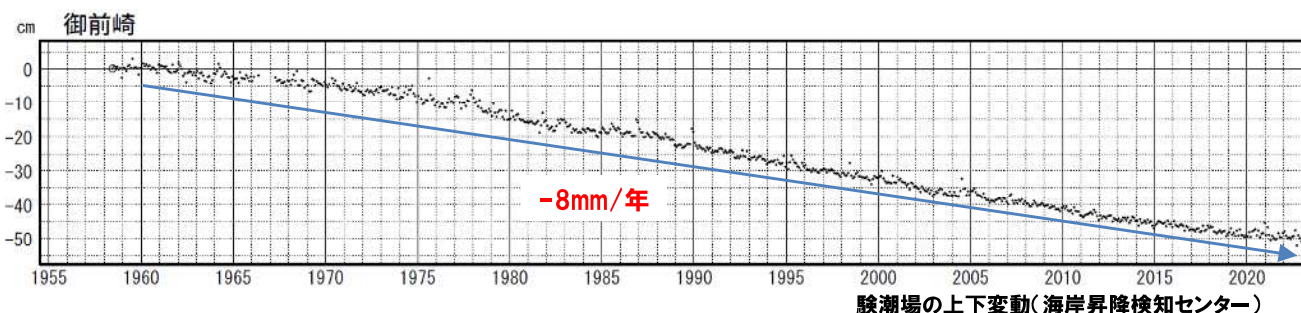
・T.P.-5m以浅で侵食傾向





地盤沈下量について 験潮場の上下変動（海岸昇降検知センター）より

- 平成25年度（第15回）の検討時点においては、御前崎（験潮場）では1960 (S35) 年頃から2011年時点まで一様に沈降が続き、累積沈降量は40cmに達していた。沈降速度は約8mm/年であった。
- 令和6年2月現在においては、2022年12月までのデータが整理されており、**沈降速度は約8mm/年（=50cm/63年）**で前回との変化は少ない。



- ・南駿河湾漁業協同組合に所属するシラス漁船および遊漁船（御前崎港および地頭方漁港より出港）において、2020 (R2) 年より11隻で調査を開始。
- ・2023 (R5) 年においても水深5m～20m付近の地形データが取得できている。
- ・御前崎海岸の笈川河口～中西川河口間の水深5m以浅でやや堆積している。
- ・白羽地区は陸上養浜箇所前面の水深5m以浅でやや侵食が見られる。
- ・マリパーク御前崎の沖側の地形変化は少ない。

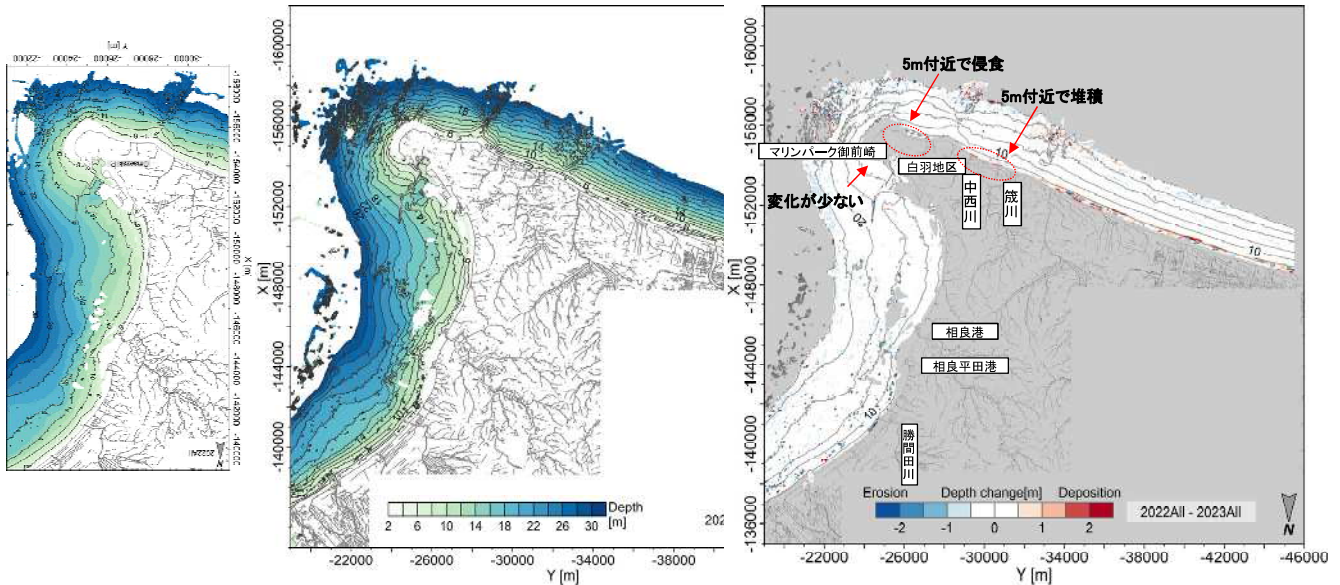
【漁業と連携した海底地形調査】

この調査は、南駿河湾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。

2022年取得データ(3月～1月)

2023年取得データ(3月～1月)

1年間の水深変化(2022年-2023年:1年間)

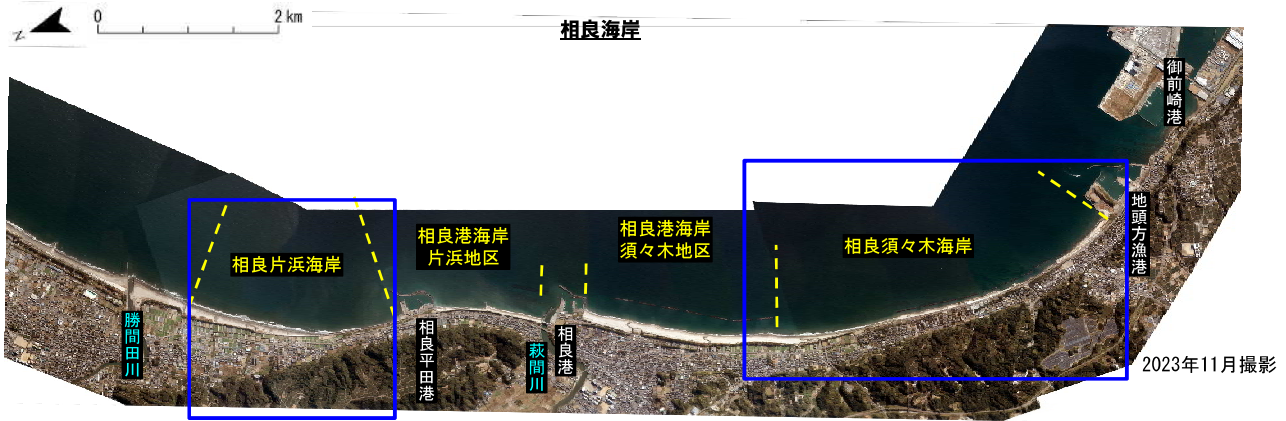


天竜川東側 浜岡・御前崎・相良海岸の侵食対策の検討状況
②御前崎海岸(白羽地区)、③マリパーク御前崎の土量変化

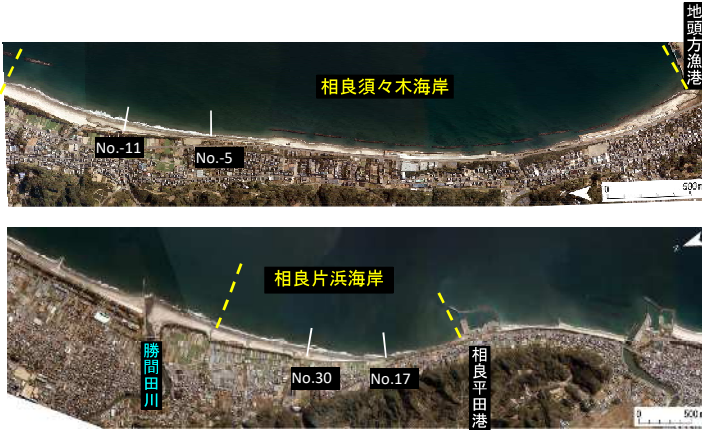
- ・今後の養浜計画の検討等に際して、各海岸の土量変化解析より区分毎の傾向値(万 m^3 /年)を算出した。なお、傾向値についてはモニタリングにより見直し・更新を行う。
- ・御前崎海岸(白羽地区)：航空写真による2003～2023年(20年間)の砂浜面積変化量に漂砂の移動高7mを与えて算出
- ・マリパーク御前崎：深淺測量による2009～2017年(8年間)の水深変化量から算出



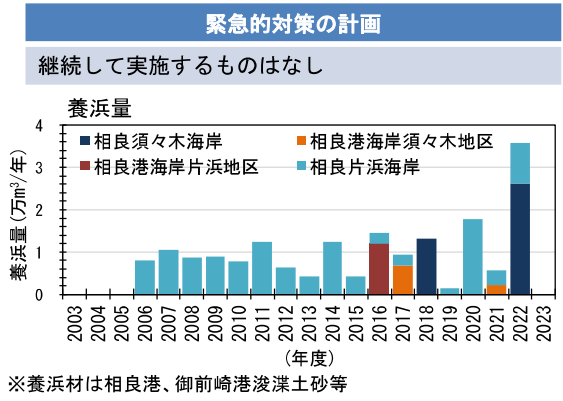
2023年11月撮影



●対象範囲拡大



●これまでの施工実績（相良海岸）

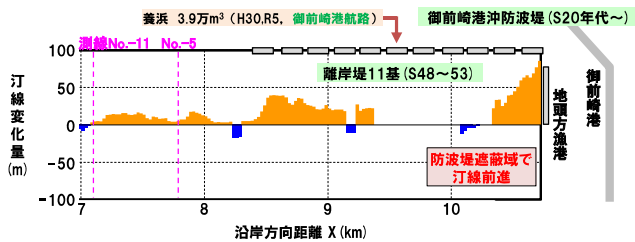


相良須々木海岸 地形変化状況（長期）

■汀線変化

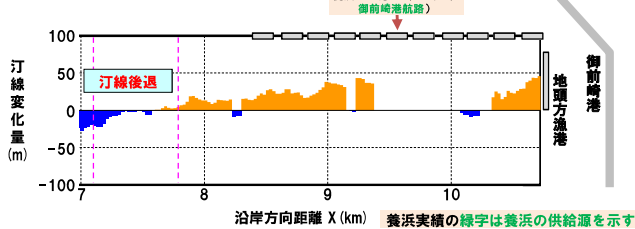
1995 (H7) 年2月～2023 (R5) 年11月 (28年間)

- 御前崎港防波堤遮蔽域、離岸堤背後の一部で汀線前進



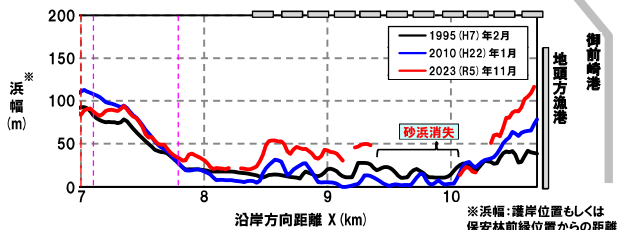
2010 (H22) 年1月～2023 (R5) 年11月 (13年間)

- 離岸堤北側で汀線後退



■浜幅の沿岸方向分布

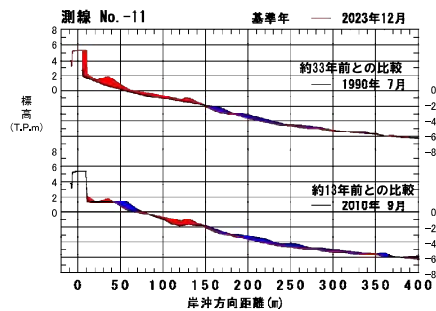
- 離岸堤背後の一部で砂浜消失



■海浜断面変化

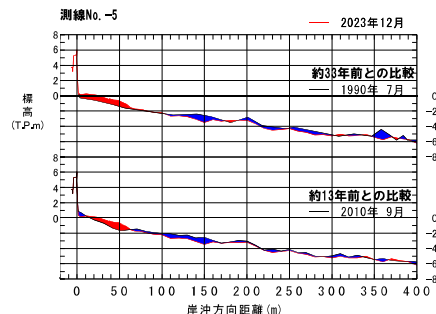
No.-11 (砂浜が残っている地点)

- 近年は汀線付近でやや侵食傾向



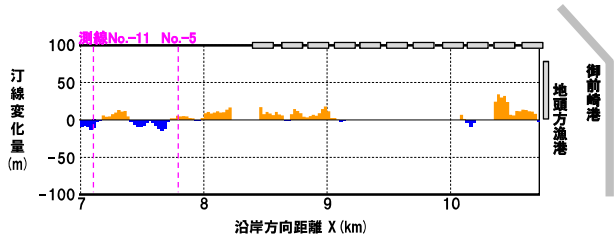
No.-5 (砂浜些少地点)

- 近年は汀線から水中部にかけての地形変化は少ない

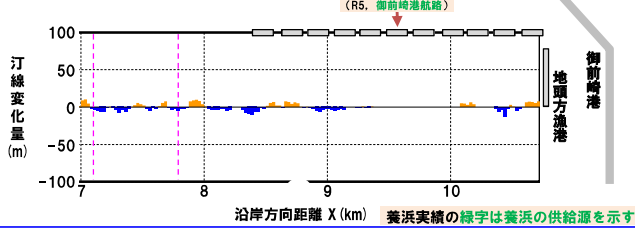


■汀線変化

2020 (R2) 年11月～2022 (R4) 年11月（2年間）
 ・全域で汀線変化が小さい

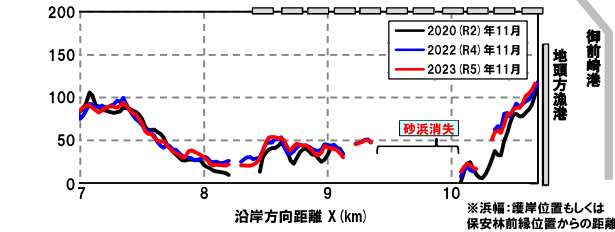


2022 (R4) 年11月～2023 (R5) 年11月（1年間）
 ・全域で汀線変化が小さい



■浜幅の沿岸方向分布

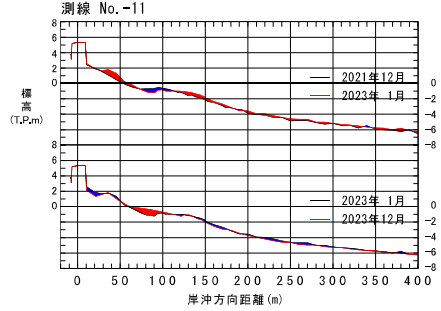
・離岸堤背後の一部で砂浜消失



■海浜断面変化

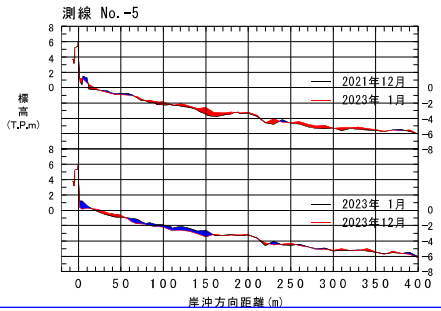
No.-11（砂浜が残っている地点）

・陸側で堆積、水中部はT.P.-3m以浅で堆積、-3m以深で侵食



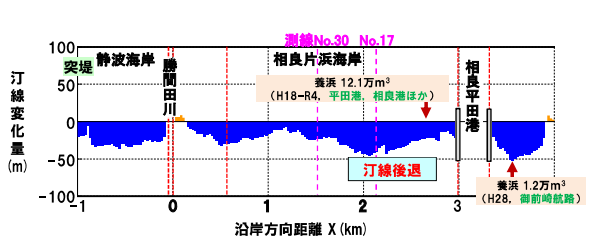
No.-5（砂浜些少地点）

・陸上部から水中部で堆積傾向

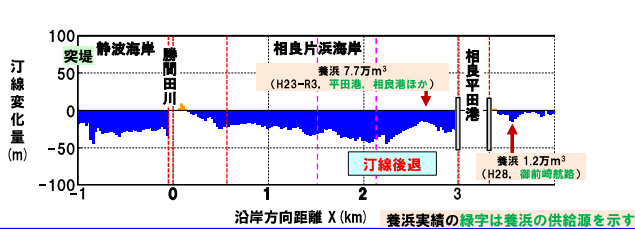


■汀線変化

1995 (H7) 年2月～2023 (R5) 年11月（28年間）
 ・全域で汀線後退

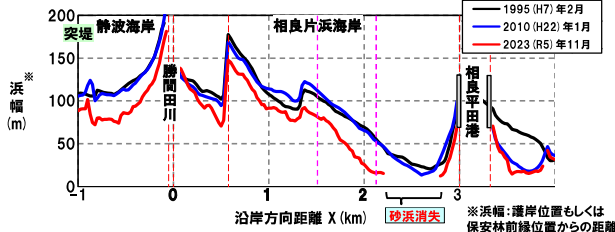


2010 (H22) 年1月～2023 (R5) 年11月（13年間）
 ・全域で汀線後退



■浜幅の沿岸方向分布

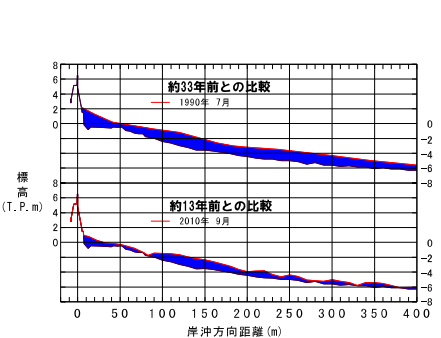
・相良片浜海岸の南側の砂浜が消失



■海浜断面変化

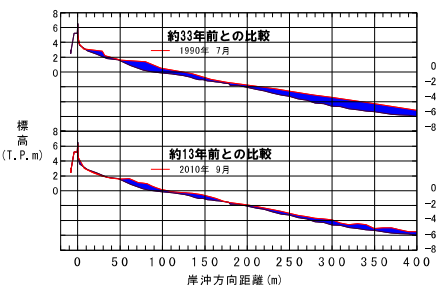
No.15（砂浜がほとんど消失した区間）

・汀線付近から沖合にかけてやや侵食



No.30（砂浜が残っている地点）

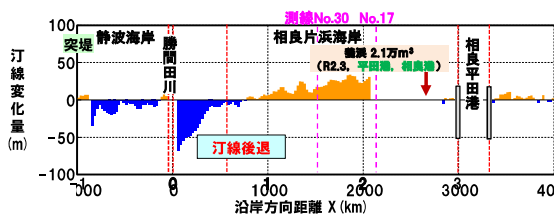
・近年は汀線付近から沖合いにかけてやや侵食



■汀線変化

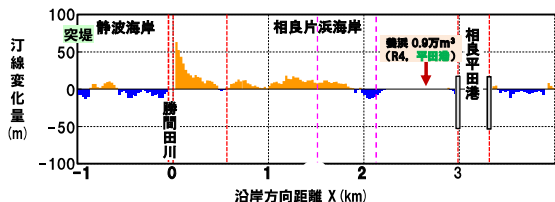
2020 (R2) 年11月～2022 (R4) 年11月（2年間）

・勝間田川南側で汀線が後退



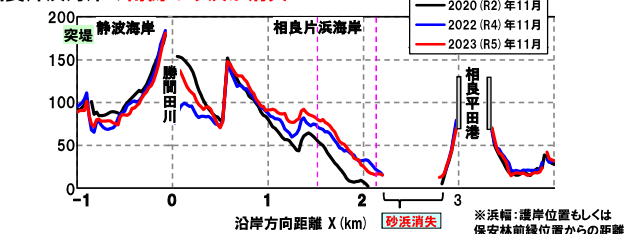
2022 (R4) 年11月～2023 (R5) 年11月（1年間）

・勝間田川南側で汀線前進



■浜幅の沿岸方向分布

・相良片浜海岸の南側の砂浜が消失

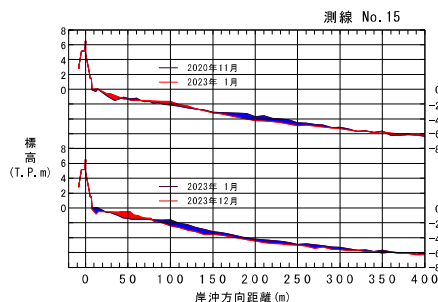


※浜幅：護岸位置もしくは保安林前線位置からの距離

■海浜断面変化

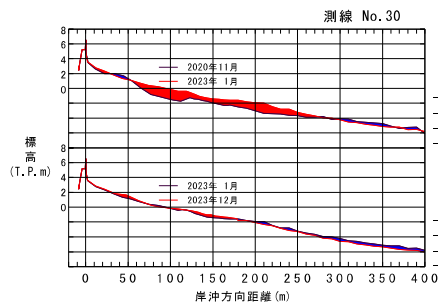
No.15（砂浜がほとんど消失した区間）

・汀線付近から水中部でやや堆積



No.30（砂浜が残っている地点）

・汀線付近から水中部で堆積



榛原港海岸の汀線変化状況

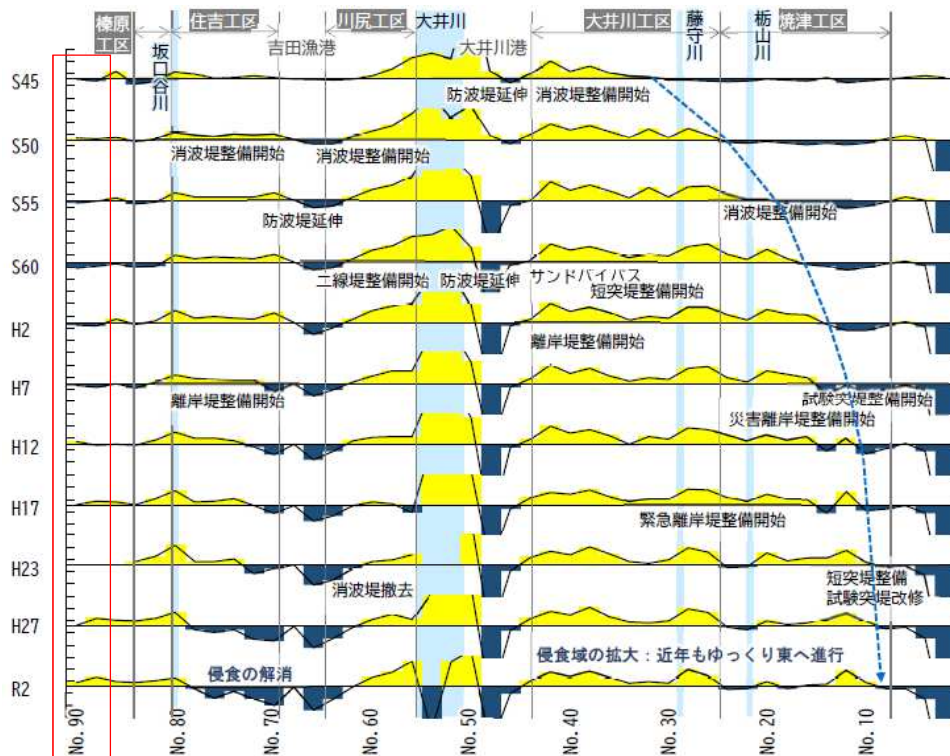
■榛原港海岸（静波海岸）の汀線変化

（第15回駿河海岸保全検討委員会 資料-3より抜粋）

・1965(S40)年以降の汀線変化によると、榛原港海岸（静波海岸）の汀線変化は小さい。

・勝間田川と坂口谷川浚渫土砂を用いた養浜が静波海岸等で実施されている。

榛原港海岸
（静波海岸）

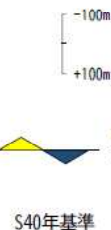


■勝間田川浚渫実績

年度	浚渫土量(m ³)	養浜先等
2013	4,200	静波海岸4,200m ³
2014	2,340	片浜海岸1,800m ³
2015	2,600	静波海岸2,600m ³
2016	1,900	静波海岸1,900m ³
2017	2,200	静波海岸2,200m ³
2022	3,200	静波海岸3,200m ³
2023	6,300	静波海岸6,300m ³

■坂口谷川浚渫実績

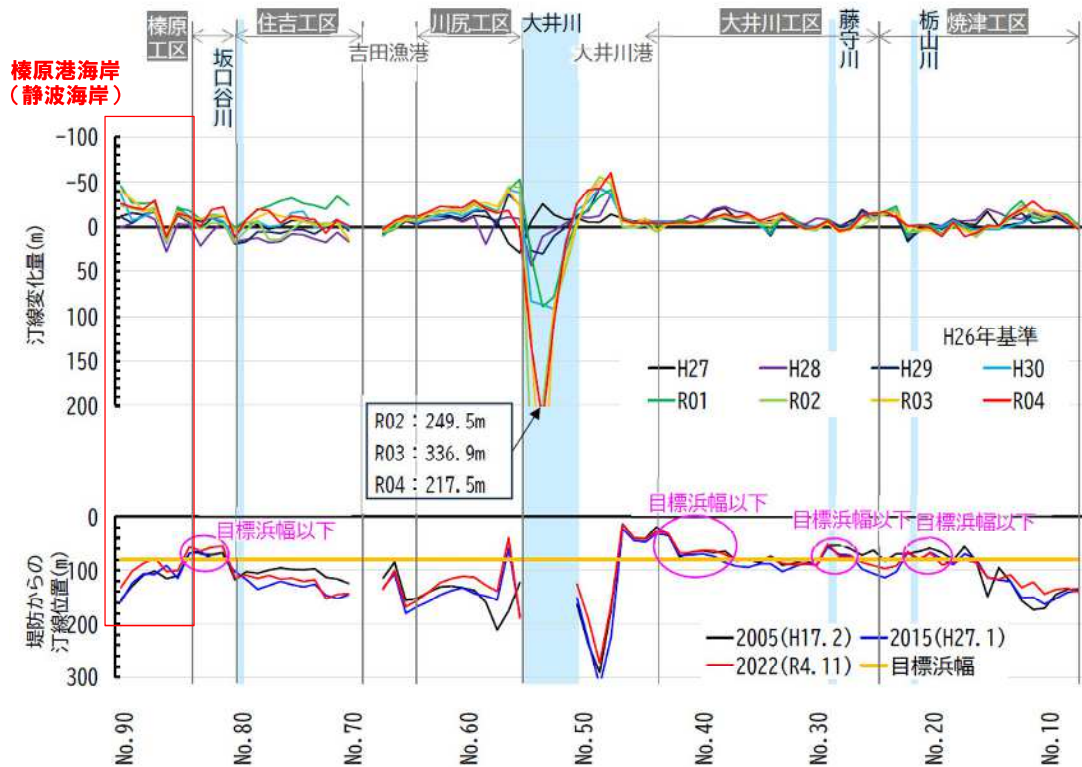
年度	浚渫土量(m ³)	養浜先等
2012	700	
2013	3,400	静波海岸3,400m ³
2014	2,100	静波海岸2,100m ³
2015	1,800	静波海岸1,800m ³
2016	8,860	片浜海岸6,500m ³
2019	7,500	
2021	3,300	



■榛原港海岸（静波海岸）の浜幅

（第15回駿河海岸保全検討委員会 資料-3より抜粋）

・2005年時に比べると、2022年時はやや浜幅が狭い状態であり、勝間田川付近の浜幅が約140m、北側の駿河海岸榛原工区との境界付近の浜幅が約60mの状態である。



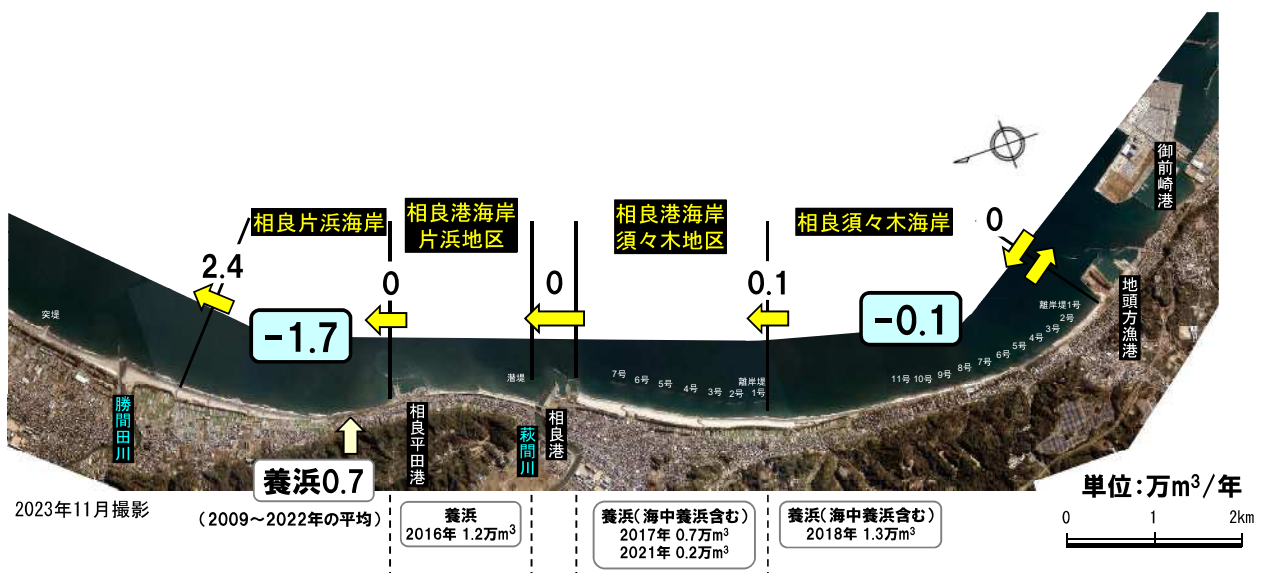
浜岡・御前崎・相良海岸の侵食対策の検討状況

④相良須々木海岸、⑤相良片浜海岸の土量変化

・今後の養浜計画の検討等に際して、各海岸の土量変化解析より区分毎の傾向値(万m³/年)を算出した。なお、傾向値についてはモニタリングにより見直し・更新を行う。

【長期変化】(深淺測量開始時期～現在)

- ・相良須々木海岸：深淺測量による1990～2023年(32年間)の海浜断面積変化量(算出範囲T.P.+2～-4m)から算出
- ・相良片浜海岸：深淺測量による2009～2023年(13年間)の海浜断面積変化量(算出範囲T.P.+2～-5m)から算出

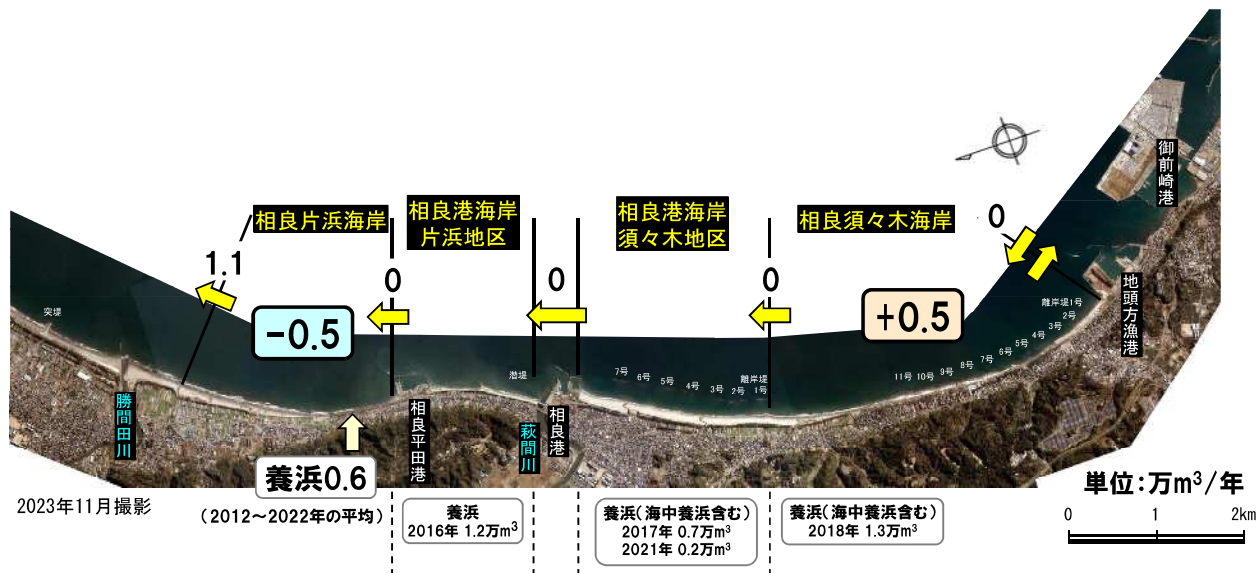


- 今後の養浜計画の検討等に際して、各海岸の土量変化解析より区分毎の傾向値(万 m^3 /年)を算出した。なお、傾向値についてはモニタリングにより見直し・更新を行う。

【最近の変化】(2012年～現在)

※2011年台風第15号来襲時に広域に侵食が生じており、来襲後以降の地形変化を把握した。

- 相良須々木海岸：深浅測量による2012～2023年(10年間)の海浜断面積変化量(算出範囲T.P.+2～-4m)から算出
- 相良片浜海岸：深浅測量による2012～2023年(10年間)の海浜断面積変化量(算出範囲T.P.+2～-5m)から算出



- 台風第19号は日本の南を北上し、12日19時頃に伊豆半島に上陸した。ナウファス御前崎での最大有義波高は11.25m、14.8sを観測した。台風第19号時の波浪は、過去の高波浪時と比較してやや東寄りから入射したことが特徴である。

■2019(R1)年台風第19号

○台風経路図

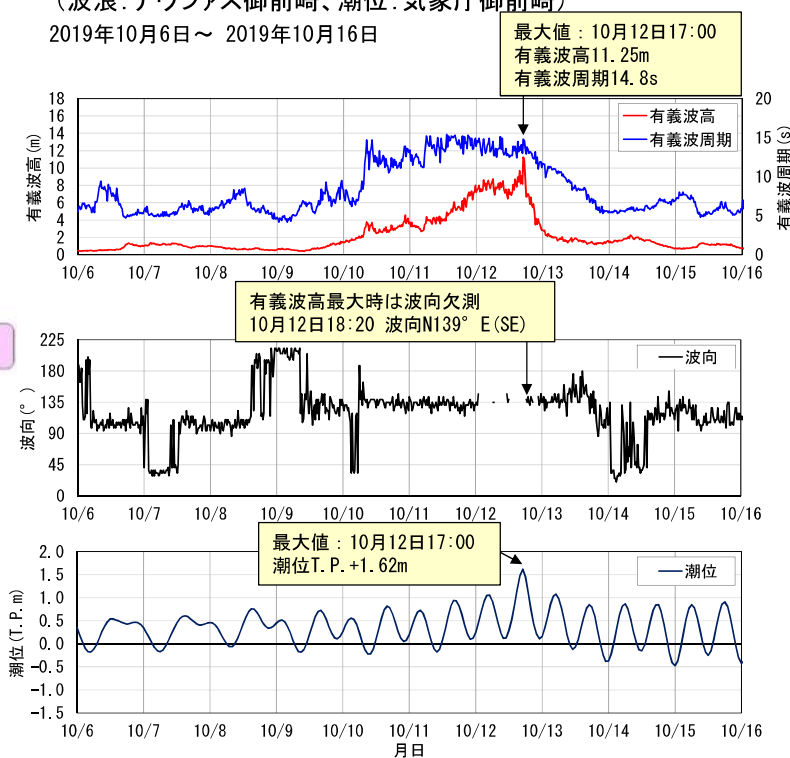


(出典: 令和元年台風第19号に関する静岡県気象速報 令和元年10月17日 静岡地方気象台)

○有義波高、有義波周期、波向、潮位の時系列

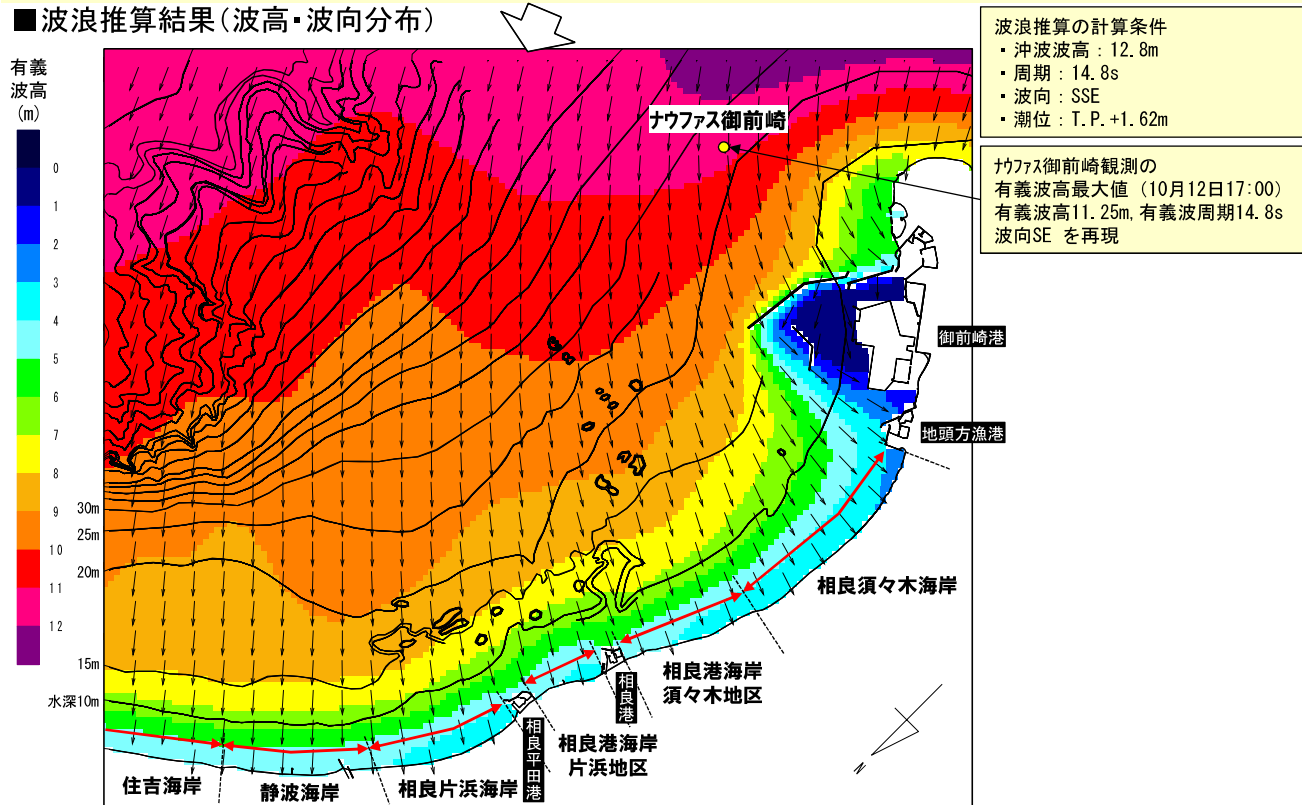
(波浪: ナウファス御前崎、潮位: 気象庁御前崎)

2019年10月6日～2019年10月16日



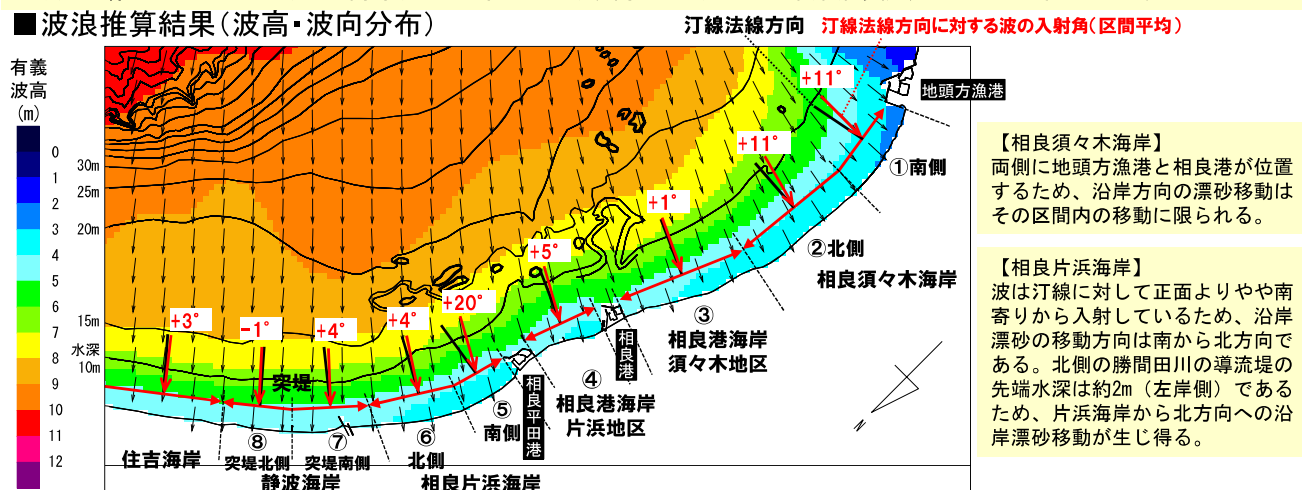
- 波浪推算の結果、相良須々木海岸の離岸堤沖側で有意波高3m程度、相良港海岸須々木地区の離岸堤沖側、相良港海岸片浜地区、相良片浜海岸沖側では波高4m程度となった。
- 相良須々木海岸南側は御前崎港沖防波堤による波の遮蔽域に位置するため波高が低減されている。

■波浪推算結果(波高・波向分布)

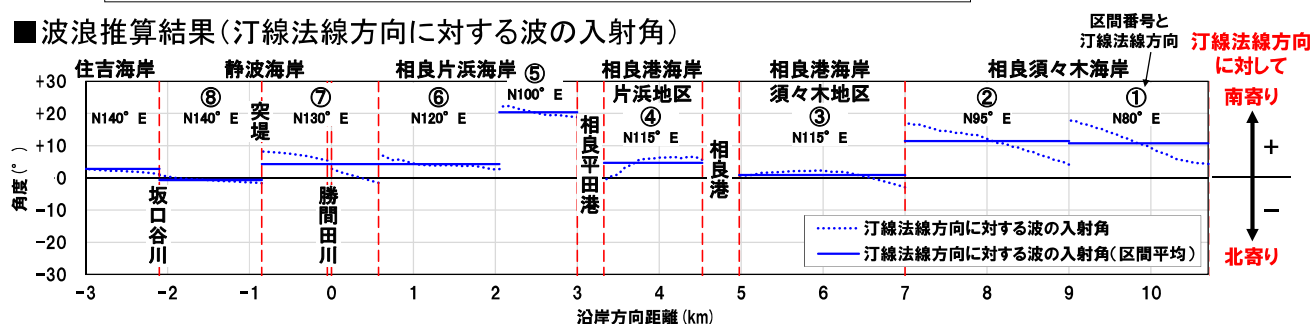


- 沿岸を①～⑧の区間に分け、各区間の汀線法線方向に対する波の入射角を以下に示す（水深4～5mの波向を対象）。
- ③相良港海岸須々木地区と⑧静波海岸突堤北側では、波は汀線に対してほぼ正面から入射している。③⑧を除く全区間では、波は汀線に対して正面よりやや南寄りから入射しており、南から北方向への沿岸漂砂移動が生じたと考えられる。

■波浪推算結果(波高・波向分布)



■波浪推算結果(汀線法線方向に対する波の入射角)



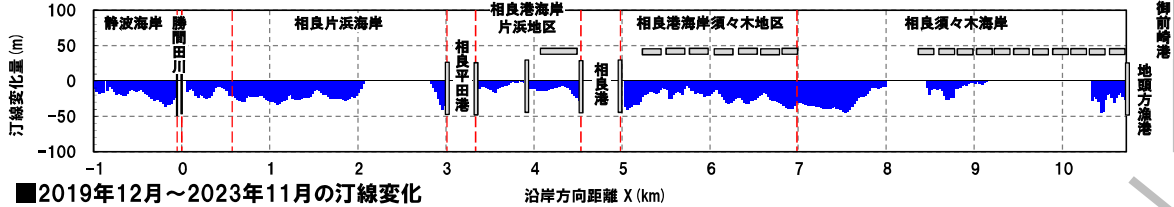
④相良須々木海岸、⑤相良片浜海岸 2019年台風第19号前後の汀線変化状況

- 2019年台風第19号後の12月時には全域で汀線が後退したが、2020年11月時には相良片浜海岸のX=1~2kmを除いて浜幅の回復が見られた。
- 2023年11月時には相良片浜海岸のX=1~2kmにおいても汀線が前進し、回復が見られた。

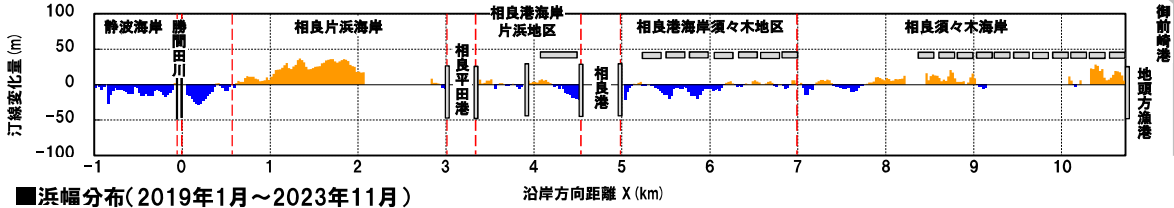
⇒相良海岸では2019年台風第19号時に顕著な汀線後退が全域で見られたが、下記の浜幅分布では侵食傾向の相良片浜海岸の浜幅は2019年1月時点の浜幅まで回復している。また、後述の海浜断面変化から汀線付近の土砂は岸沖漂砂により沖側に移動したが、2023年11月時点までに概ね汀線および水中部の回復が見られる。

以上より、高波浪前後の短期変動による汀線および水中部の回復は概ね確認されたが、長期的な汀線後退による砂浜消失区間の回復は見られないため、継続的な養浜とモニタリングを実施していく必要がある。

■2019年1月～2019年12月の汀線変化



■2019年12月～2023年11月の汀線変化



■浜幅分布(2019年1月～2023年11月)

