

第24回 遠州灘沿岸侵食対策検討委員会 別紙 資料集

令和3年3月25日
静岡県

個別海岸のモニタリング結果

浜松篠原海岸の地形変化実態

長期的な地形変化予測シミュレーション結果

遠州灘沿岸の地形変化予測シミュレーション条件

個別海岸のモニタリング結果

遠州灘沿岸のモニタリング結果

■天竜川西側 個別海岸のモニタリング結果

浜松五島海岸

浜松篠原海岸

今切口周辺

■天竜川東側 個別海岸のモニタリング結果

竜洋海岸

福田漁港周辺（SBS実施箇所）

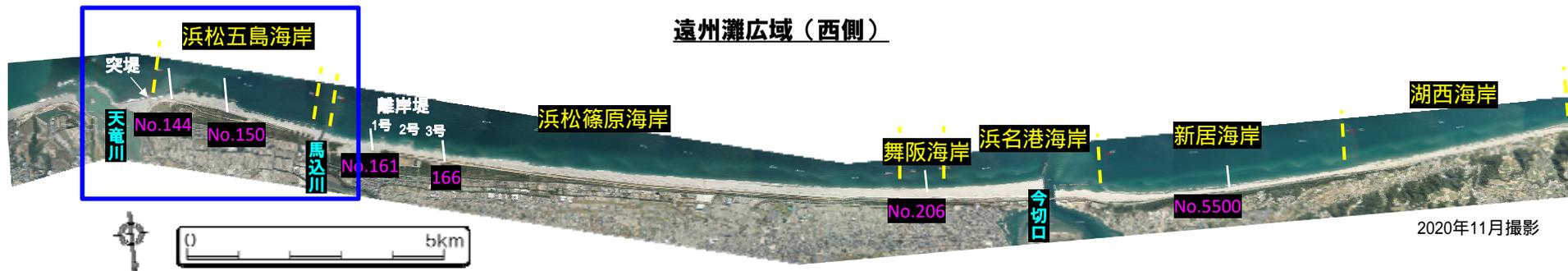
浜岡～御前崎海岸

相良海岸のモニタリング結果

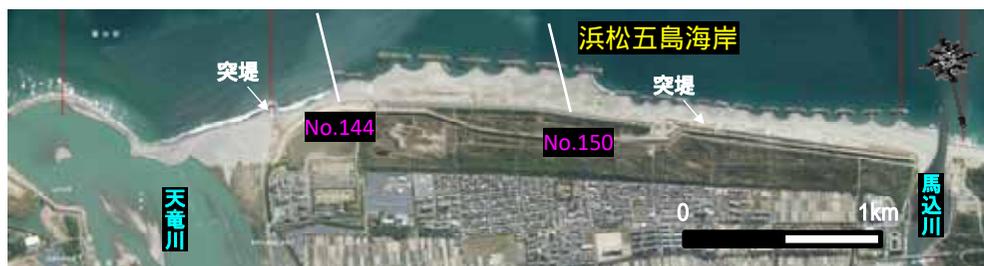
■相良海岸 個別海岸のモニタリング結果

相良須々木海岸

■（参考）竜洋・磐田・福田海岸の地形変化



●対象範囲拡大

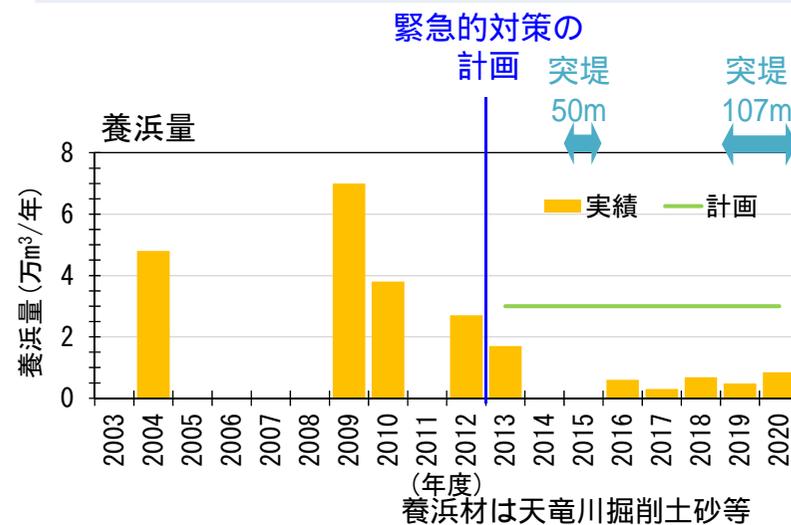


●これまでの施工実績

緊急的対策の計画 (2013 (H25) 年度)

養浜3万m³/年

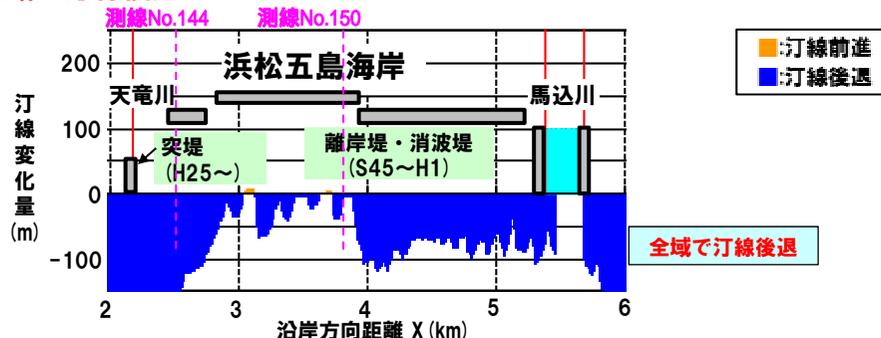
突堤1基 (175m)



■汀線変化

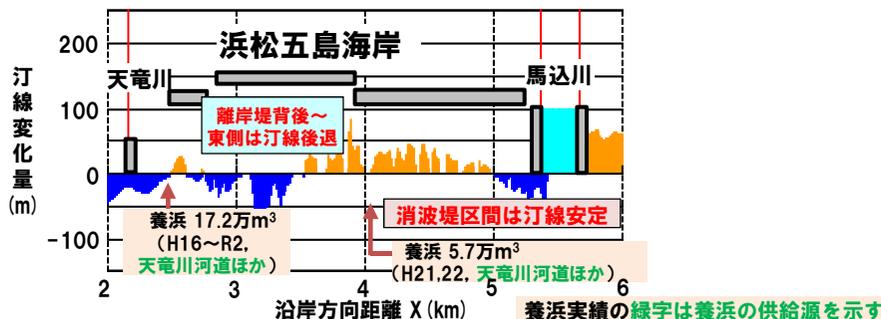
1962 (S37) 年11月～2020 (R2) 年11月（58年間）

- ・全域で汀線後退



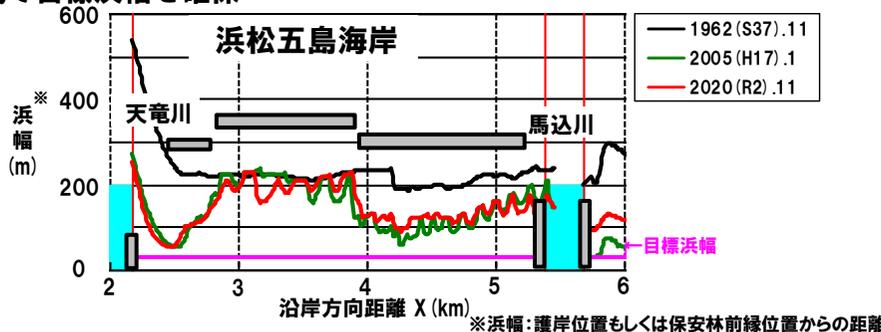
2005 (H17) 年1月～2020 (R2) 年11月（16年間）

- ・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

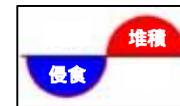
- ・全域で目標浜幅を確保



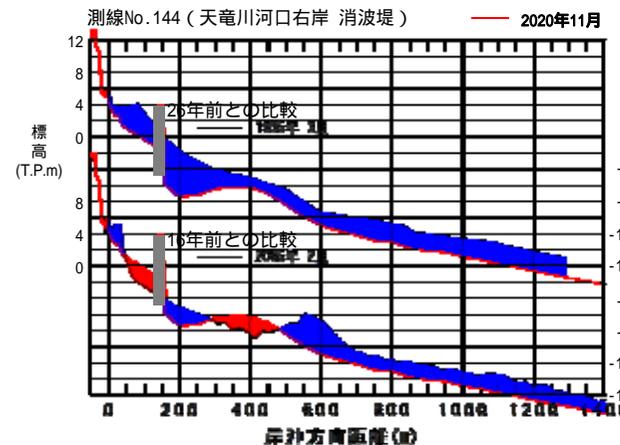
※浜幅：護岸位置もしくは保安林前縁位置からの距離

■海浜断面変化

No.144（天竜川河口右岸 消波堤）

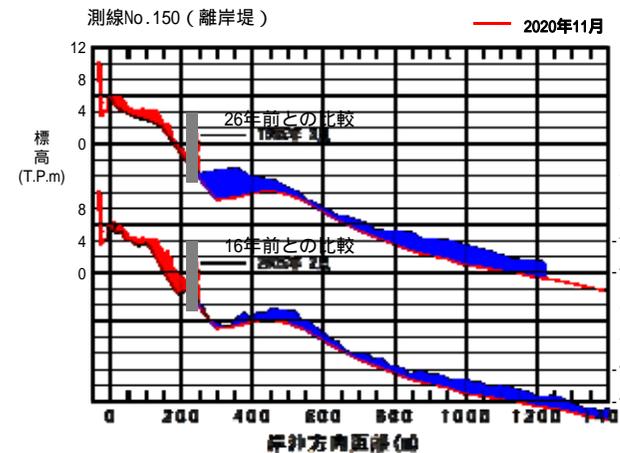


- ・長期的に侵食傾向、特に沖合の侵食が顕著
- ・近年は消波堤沖で深掘れが生じている



No.150（離岸堤）

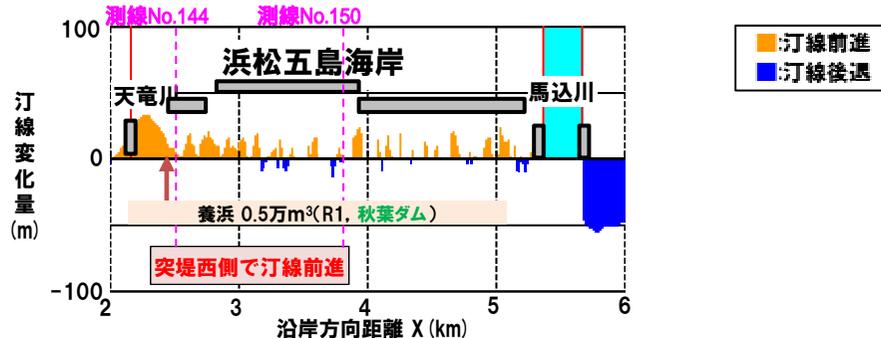
- ・離岸堤沖で侵食傾向



■汀線変化

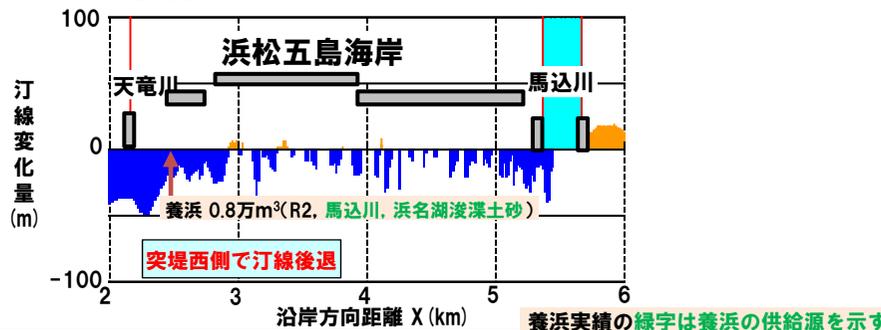
2018 (H30) 年12月～2020 (R2) 年1月（1年間）

- ・突堤西側で汀線前進



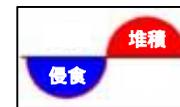
2020 (R2) 年1月～2020 (R2) 年11月（1年間）

- ・突堤西側で汀線後退

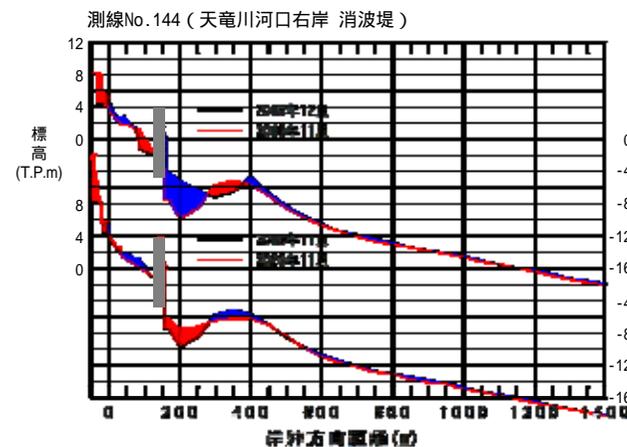


■海浜断面変化

No.144（天竜川河口右岸 消波堤）

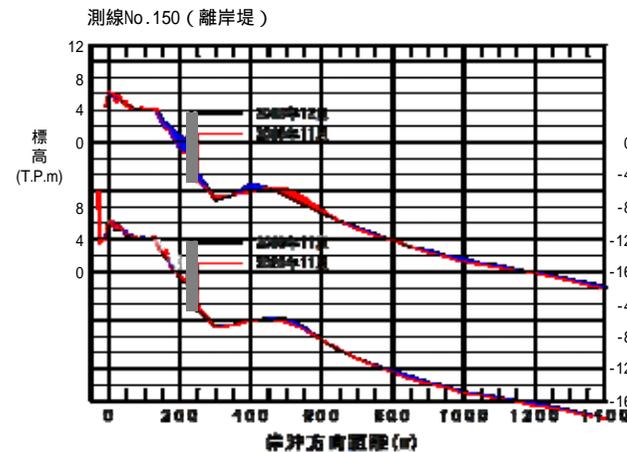


- ・消波堤沖で深掘れ



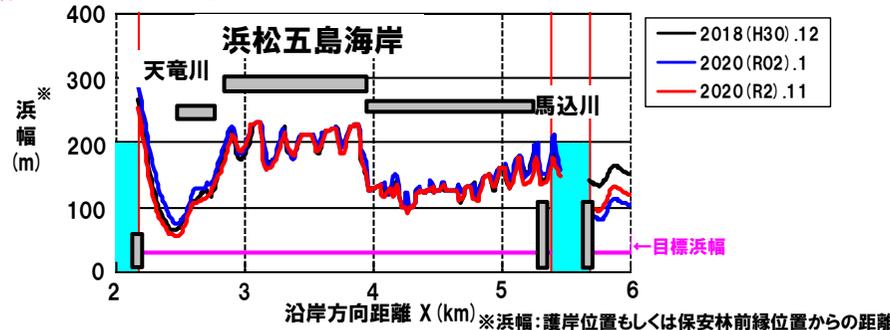
No.150（離岸堤）

- ・大きな変化なし

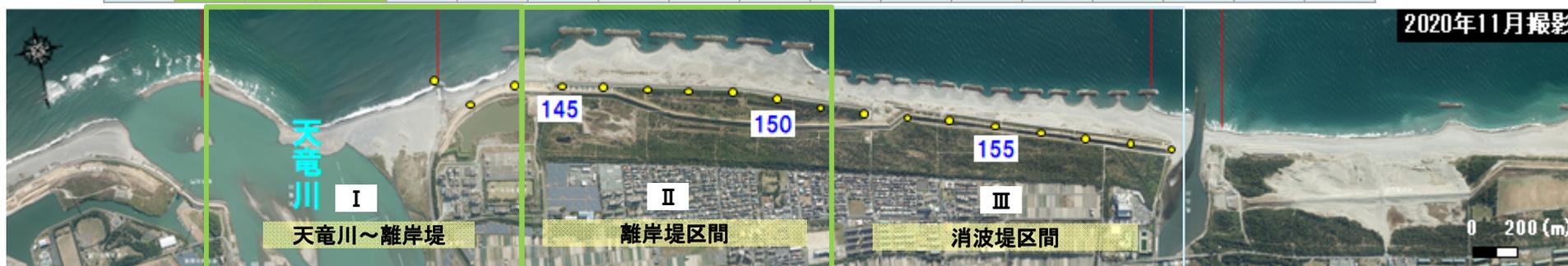
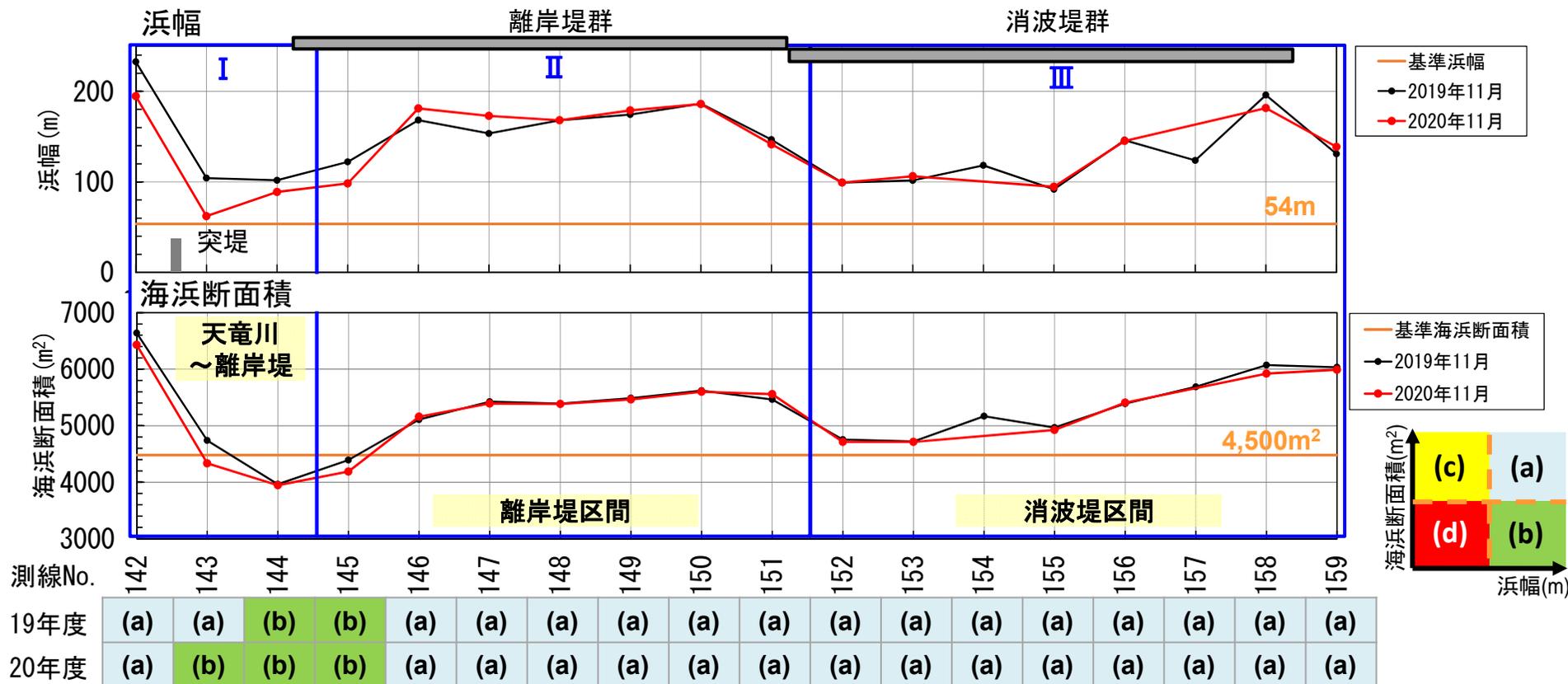


■浜幅の沿岸方向分布

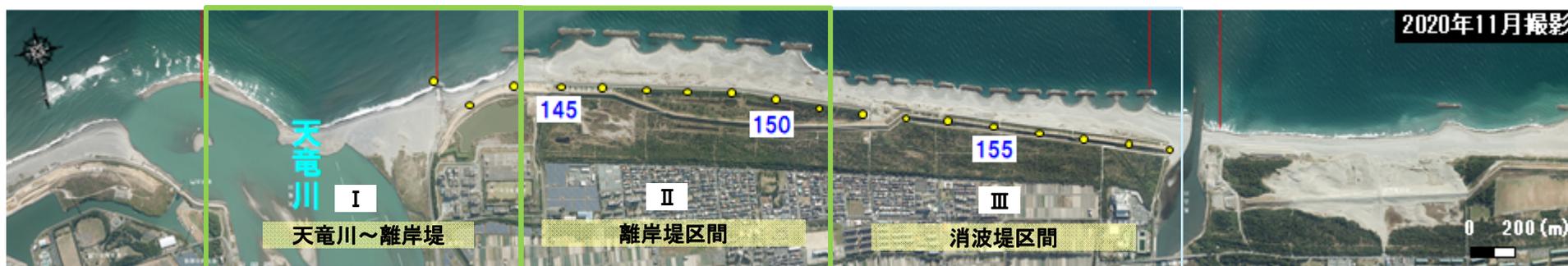
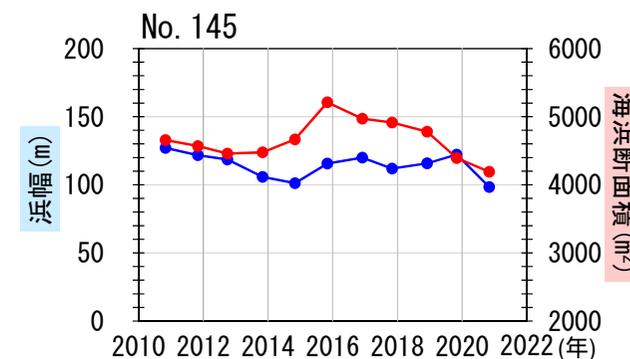
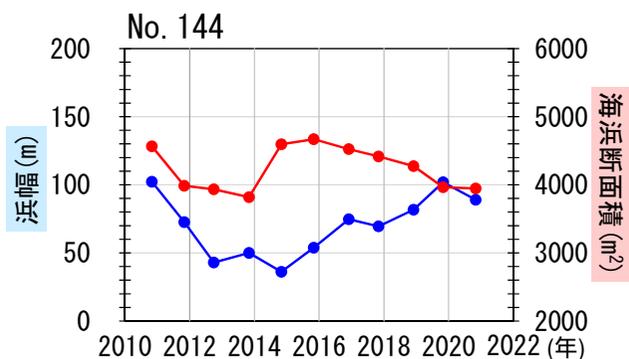
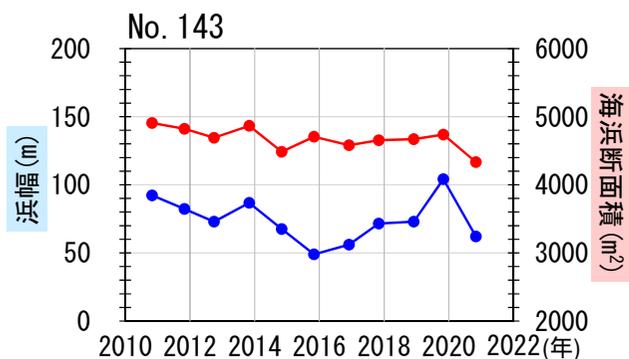
- ・全域で目標浜幅を確保



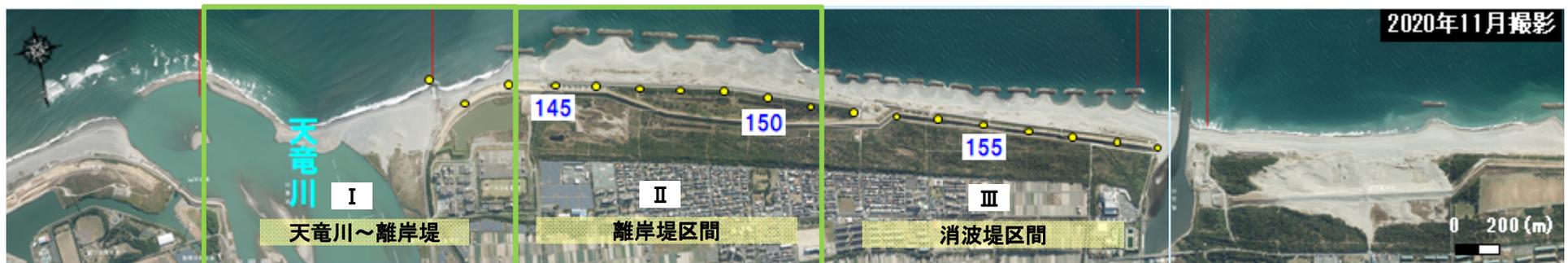
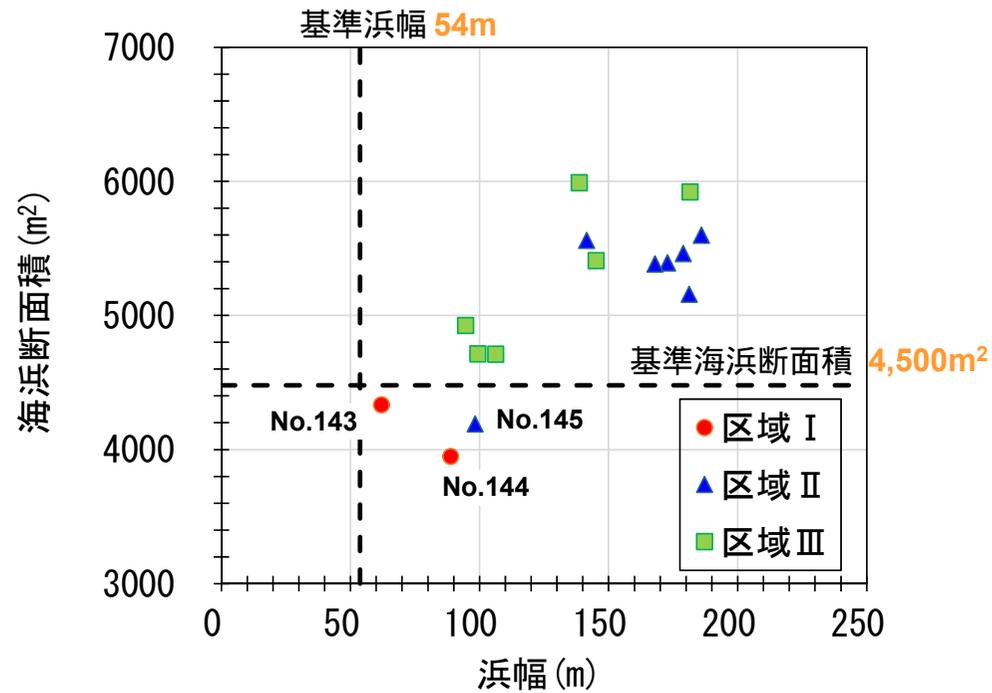
- 2020 (R2) 年はすべての断面で浜幅が基準値を上回っている。
- 2020 (R2) 年は天竜川～離岸堤および離岸堤区間で、浜幅は基準値を上回るものの海浜断面積が基準値を下回る断面が存在し (No. 143、144、145 : (b) 評価) 、この範囲が2019 (R1) 年より拡大している。

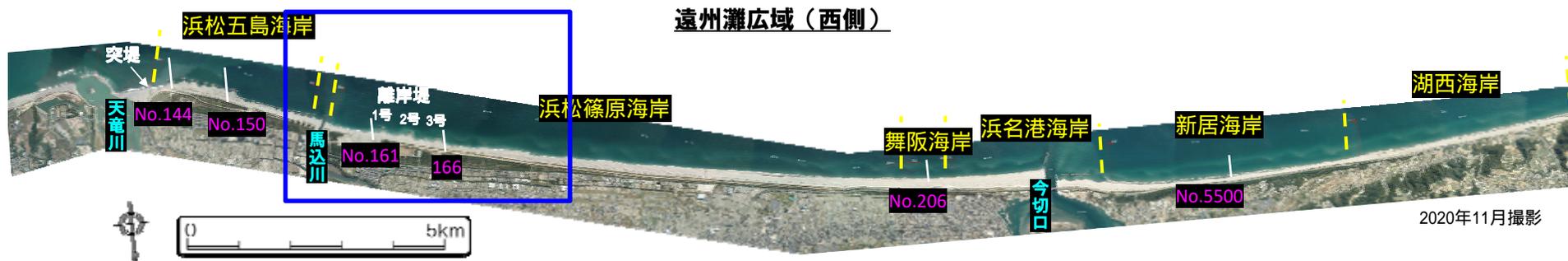


- 2020 (R2) 年に海浜断面積が基準値を下回った断面の浜幅・海浜断面積の時系列変化を確認した。
- 突堤東側に位置するNo. 143は、これまで維持傾向であったが、2020 (R2) 年に浜幅・海浜断面積ともに前年より減少している。
- 突堤西側に位置するNo. 144、145は、海浜断面積は2015 (H27) 年11月をピークにやや減少傾向であるが、浜幅は回復～維持傾向である。



- 区域Ⅰは、浜幅と海浜断面面積の関係に相関が見られない。
- 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面積が小さい傾向が見られる。



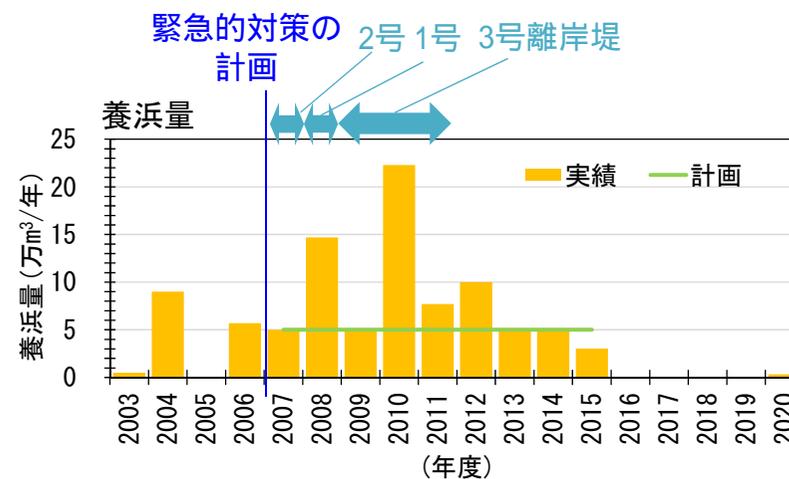


●対象範囲拡大



●これまでの施工実績

緊急的対策の計画 (2007 (H19) 年度)
 養浜5万m³/年
 2016 (H28) 年度から休止 (2014 (H26) 年度の検証結果による)
 離岸堤3基 (100m/基)

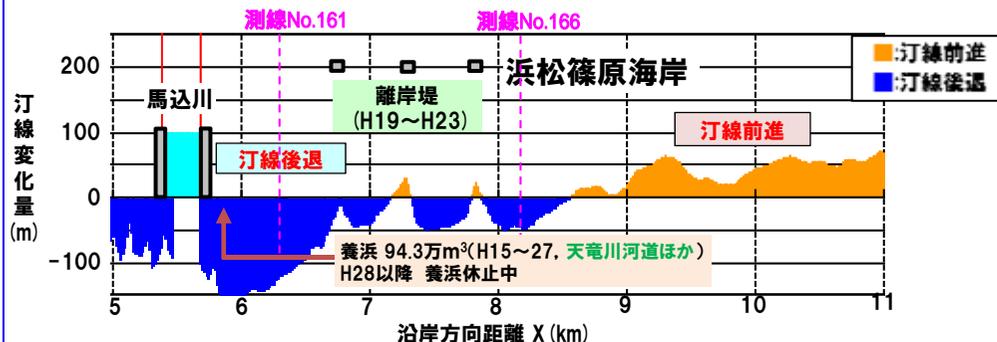


養浜材は天竜川河道掘削土砂等

■汀線変化

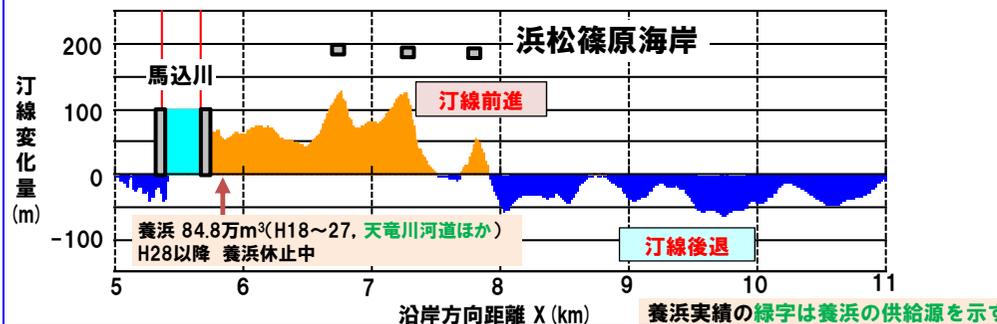
1962 (S37) 年11月～2020 (R2) 年11月（58年間）

- 馬込川から約3kmの範囲で汀線後退



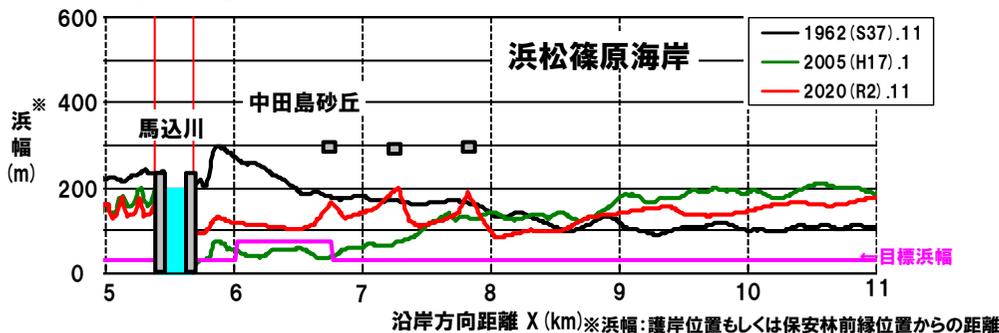
2005 (H17) 年1月～2020 (R2) 年11月（16年間）

- 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

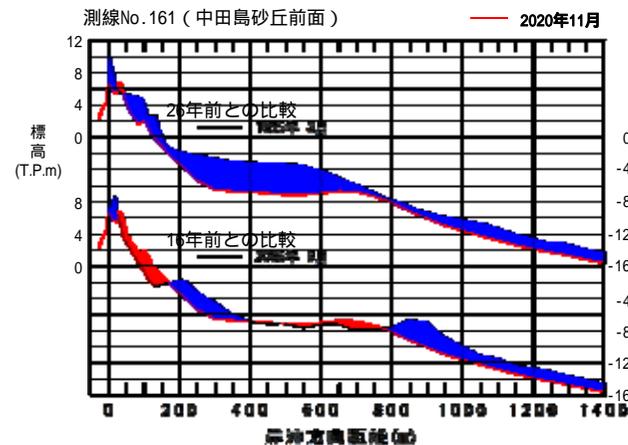


■海浜断面変化

No.161（中田島砂丘前面）

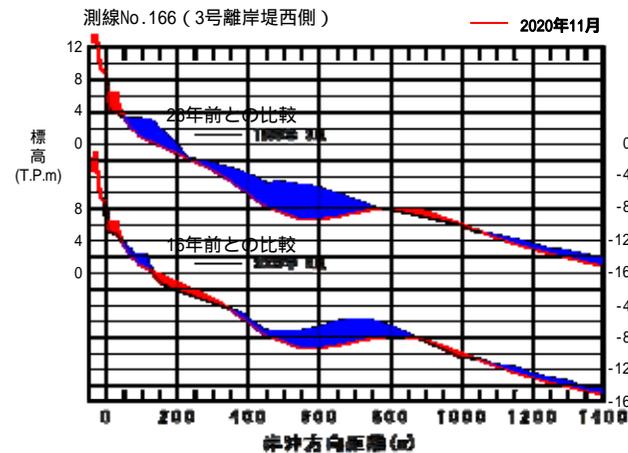


- 長期的に侵食傾向、特に沖合いの侵食が顕著
- 近年は侵食対策の効果によりT.P.-2m以浅で堆積



No.166（3号離岸堤西側）

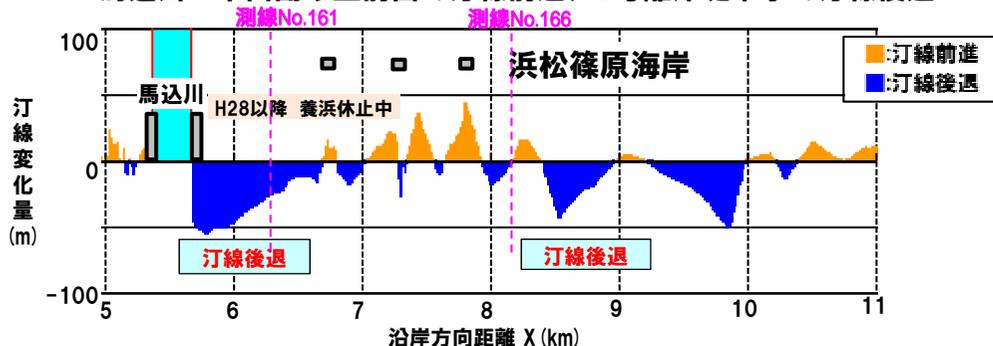
- 長期的に侵食傾向
- 近年は特に沖合いが侵食傾向



■汀線変化

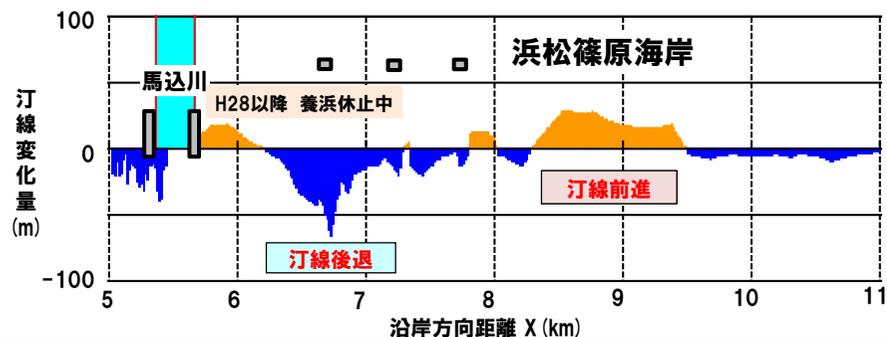
2018 (H30) 年12月～2020 (R2) 年1月（1年間）

・馬込川～中田島砂丘前面で汀線前進、3号離岸堤下手で汀線後退



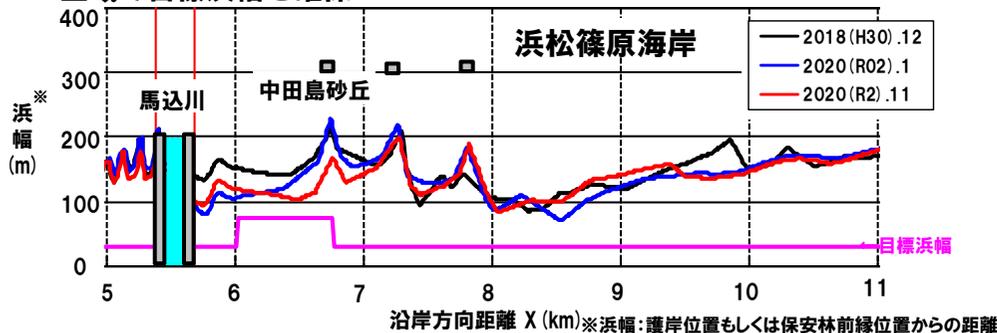
2020 (R2) 年1月～2020 (R2) 年11月（1年間）

・中田島砂丘～1号離岸堤で汀線後退、3号離岸堤下手で汀線前進



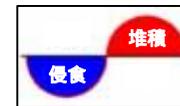
■浜幅の沿岸方向分布

・全域で目標浜幅を確保

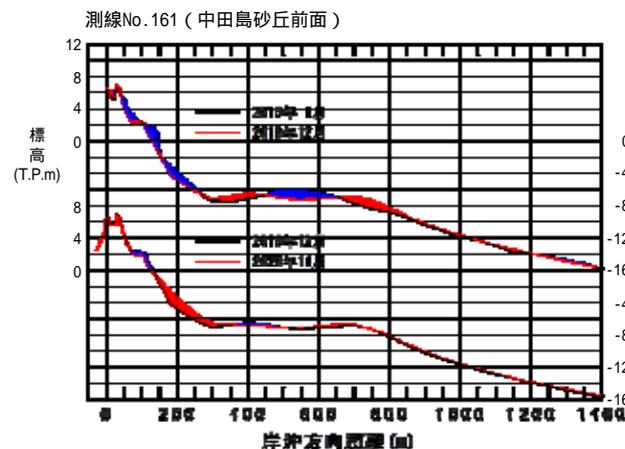


■海浜断面変化

No.161（中田島砂丘前面）

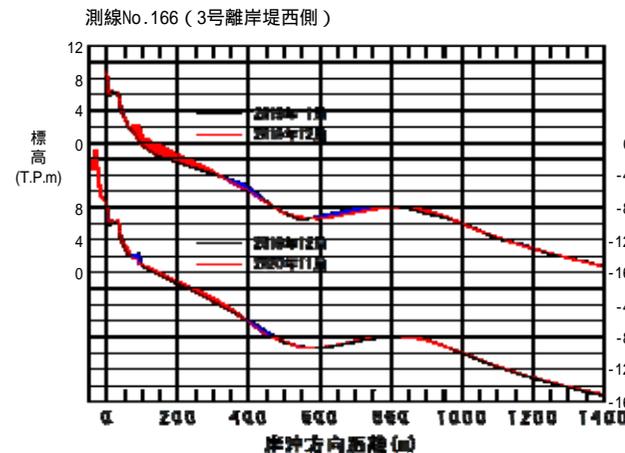


・2019年はT.P.-6m以浅で侵食
 ・2020年はT.P.-7m以浅の海中中部でやや堆積



No.166（3号離岸堤西側）

・2019年はT.P.-4m以浅でやや堆積
 ・2020年は変化なし

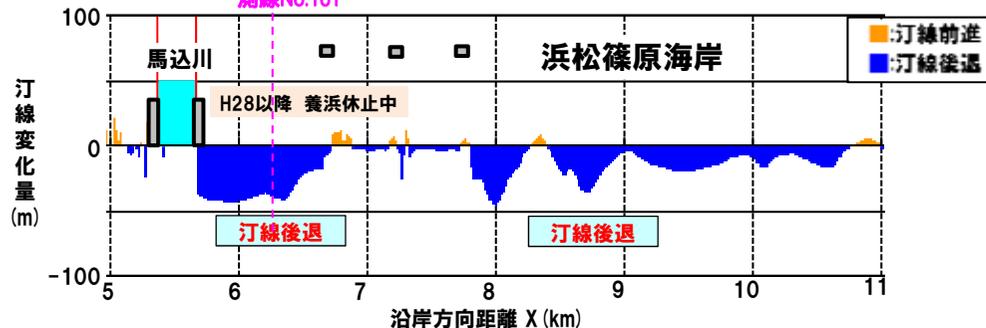


■汀線変化

2016 (H28) 年1月～2020 (R2) 年1月 (4年間)

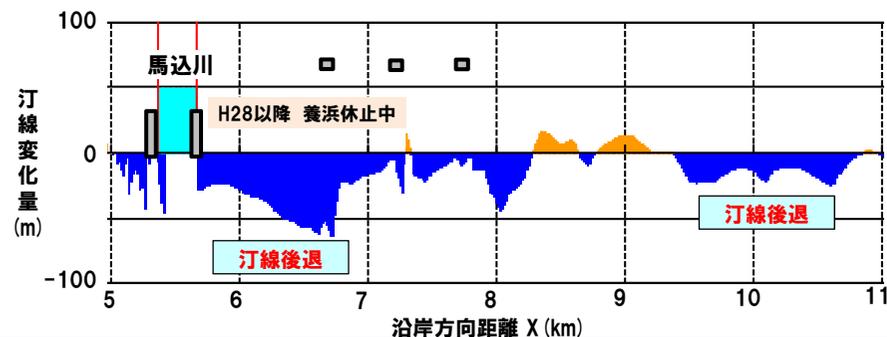
・2020 (R2) 年は、馬込川～中田島砂丘前面の汀線後退が特に著しい

測線No.161

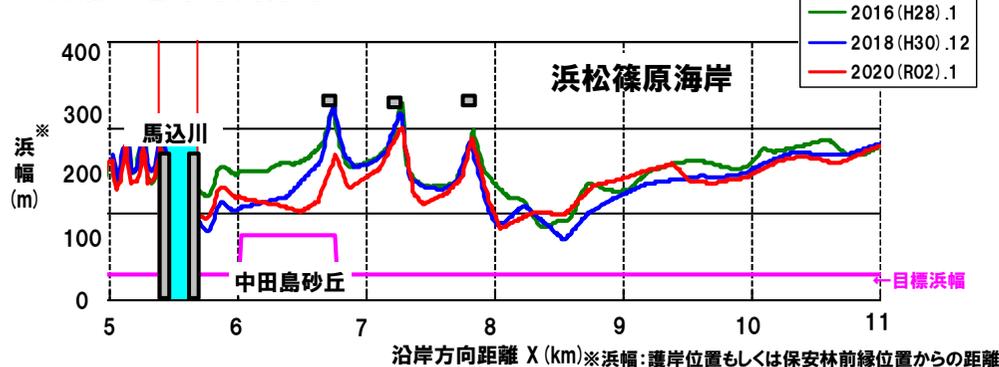


2016 (H28) 年1月～2020 (R2) 年11月 (5年間)

・2020 (R2) 年は、中田島砂丘～1号離岸堤の汀線後退が進行

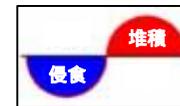


■浜幅の沿岸方向分布

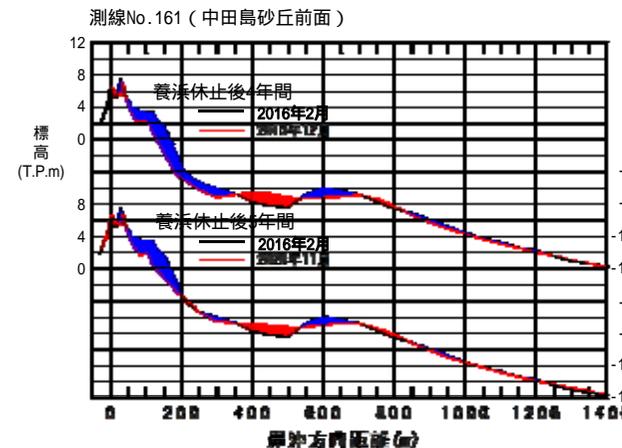


■海浜断面変化

No.161 (中田島砂丘前面)

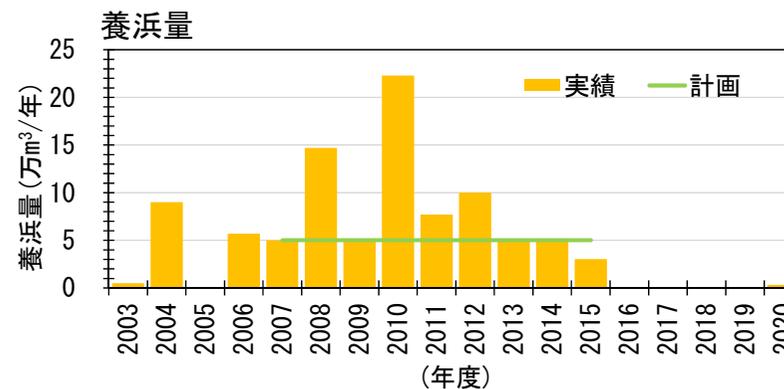


・汀線を含む陸側に近い範囲で侵食傾向

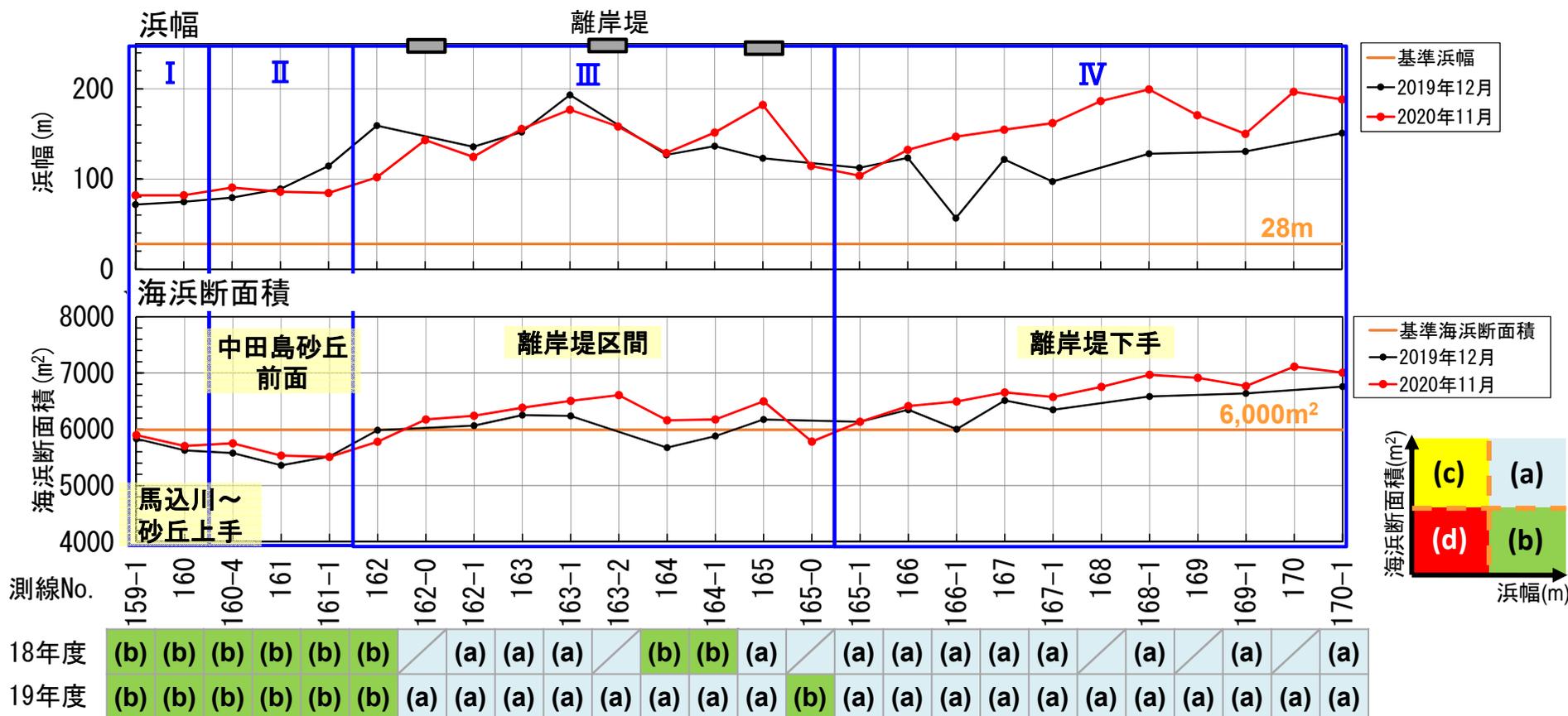


■近年の養浜実績

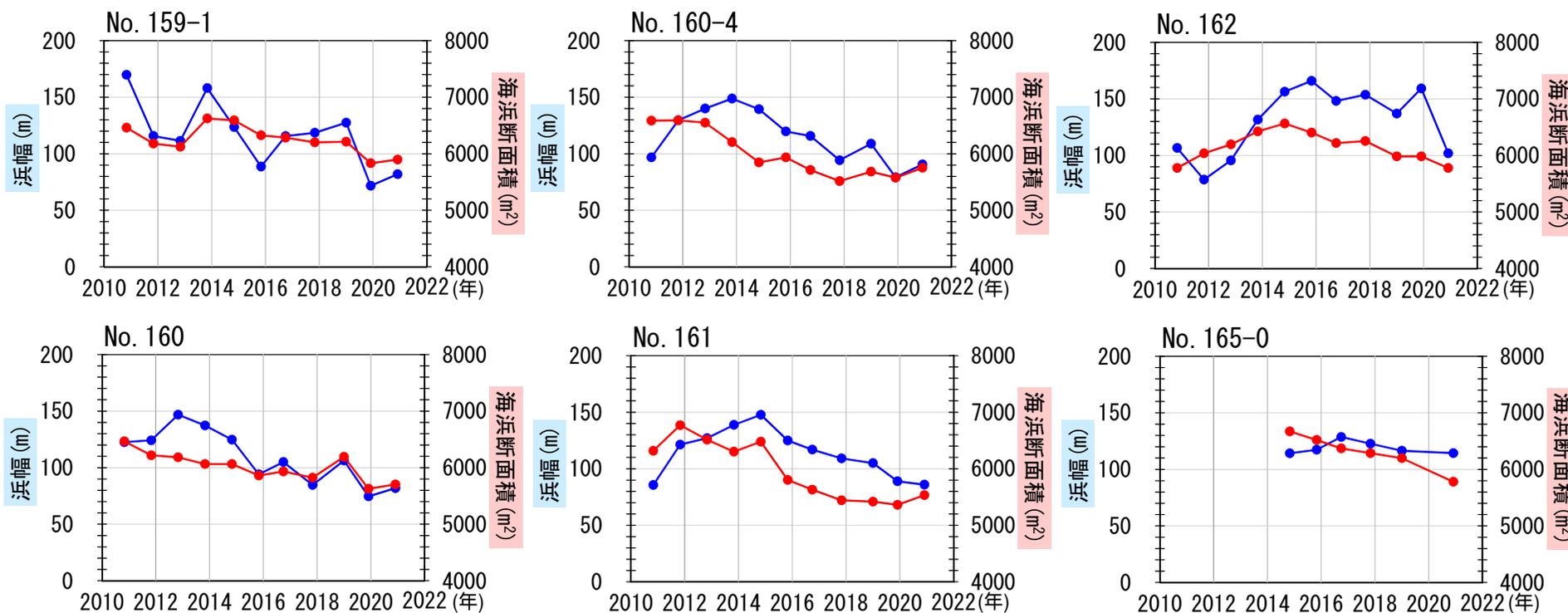
・侵食対策の実施により、当面、目標浜幅を確保できる浜幅まで回復したことから、2016 (H28) 年度から養浜休止中



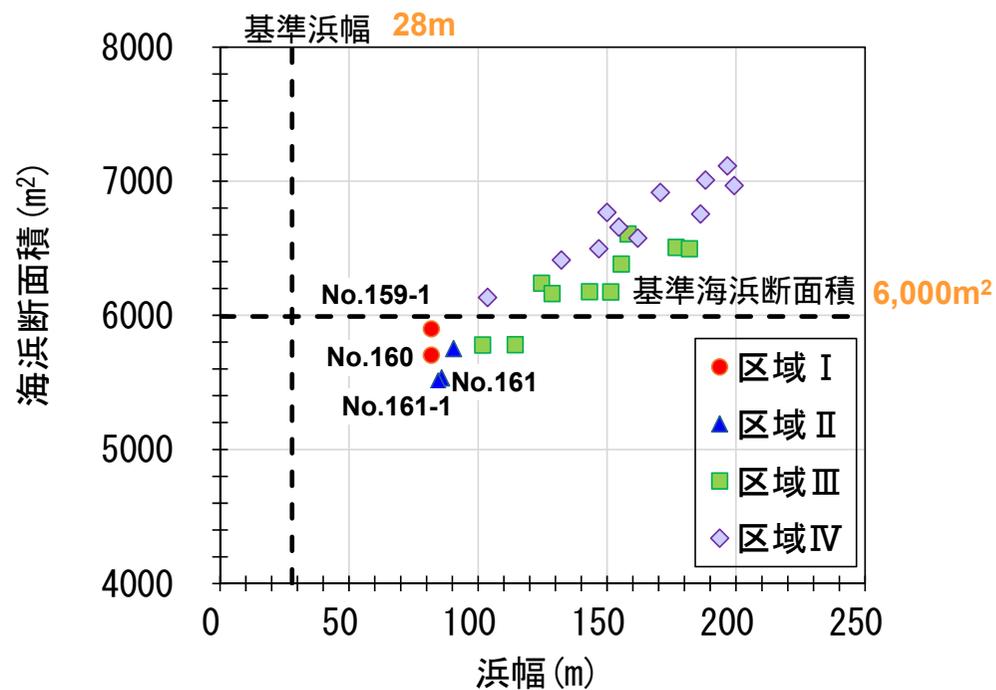
- 2020 (R2) 年はすべての断面で浜幅が基準値を上回っている。
- 2020 (R2) 年は馬込川～砂丘上手、中田島砂丘前面、離岸堤区間では、浜幅は広いものの海浜断面面積が基準値を下回っている (No. 159-1～162、165-0 : (b) 評価)。

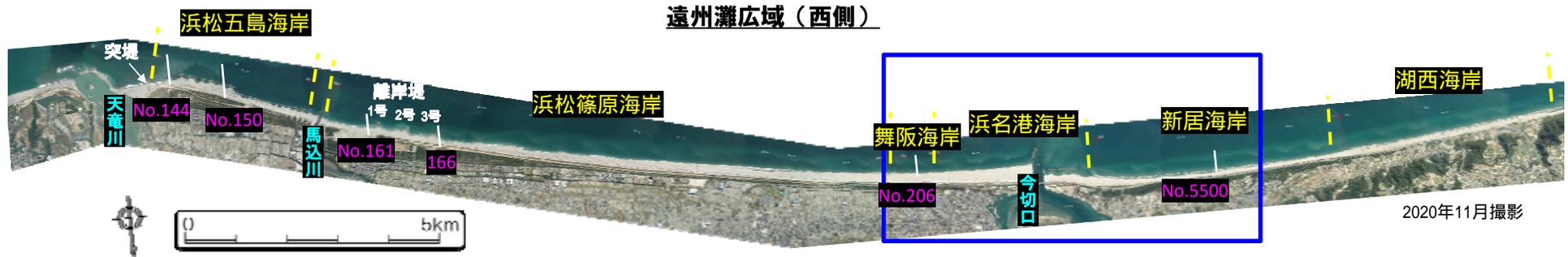


- 2020 (R2) 年に海浜断面積が基準値を下回った断面の浜幅・海浜断面積の時系列変化を確認した。
- 馬込川～砂丘前面に位置するNo. 159-1～No. 162は、近年浜幅・海浜断面積ともに減少傾向である。
- 3号離岸堤背後に位置するNo. 165-0は、海浜断面積は継続して減少傾向であるが、浜幅は維持傾向である。



- 区域Ⅰ、区域Ⅱは、海浜断面積には差があるものの、浜幅はほぼ一様である。
- 離岸堤区間である区域Ⅲは、構造物のない区域Ⅳ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。





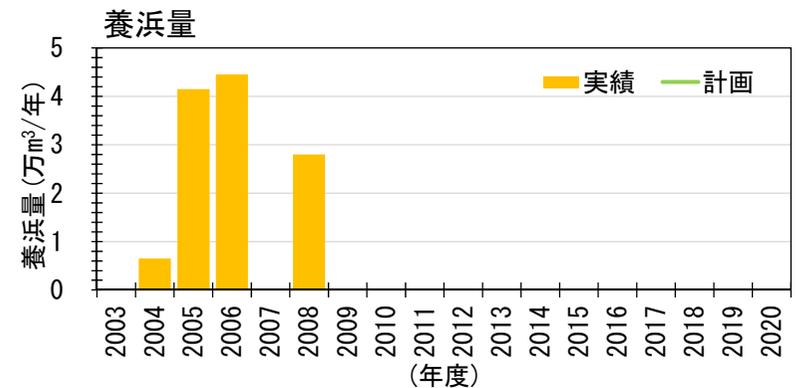
●対象範囲拡大



●これまでの施工実績

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

■汀線変化

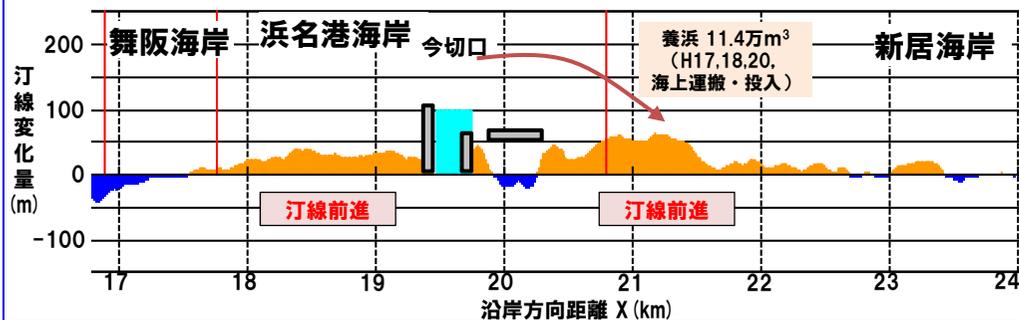
1962 (S37) 年11月～2020 (R2) 年11月（58年間）

・今切口左右岸で汀線前進、新居海岸は後退



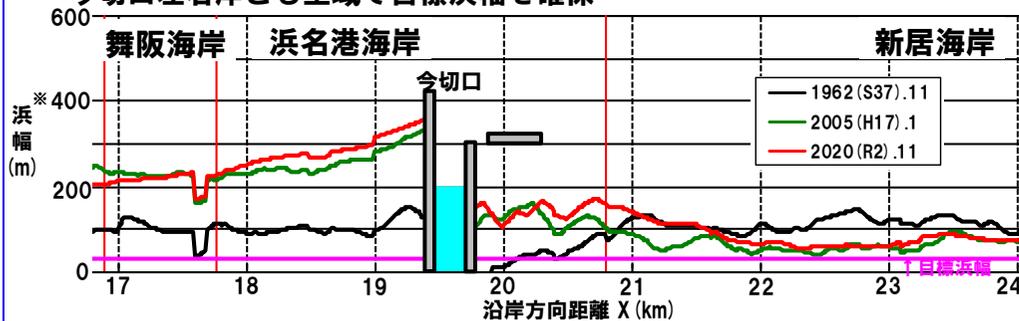
2005 (H17) 年1月～2020 (R2) 年11月（16年間）

・今切口東側、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

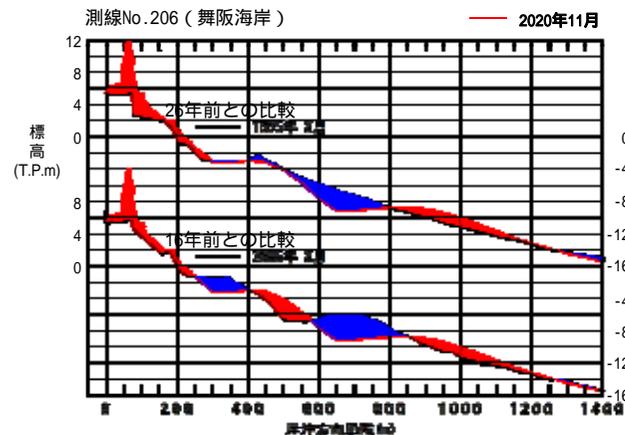


※浜幅：護岸位置もしくは保安林前縁位置からの距離

■海浜断面変化

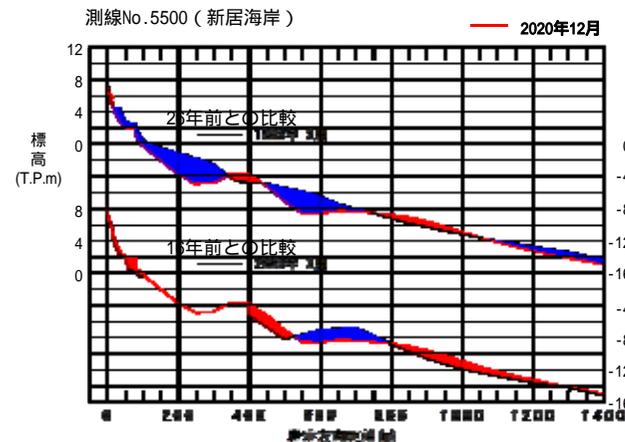
No.206（舞阪海岸）

・T.P.-2m程度以浅で堆積傾向



No.5500（新居海岸）

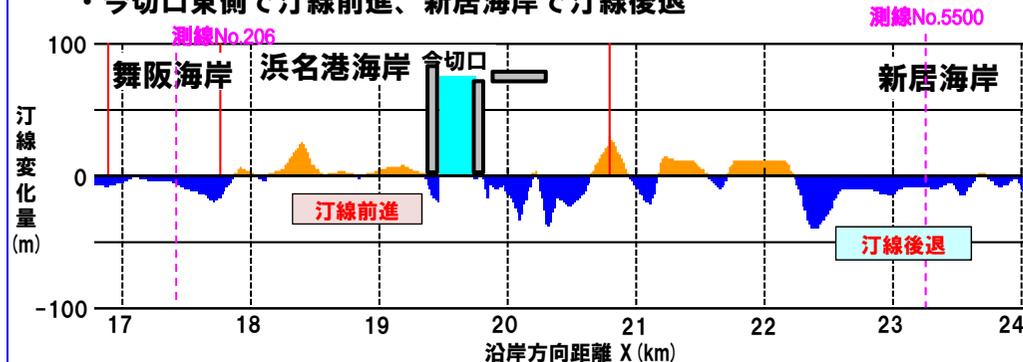
・長期的には侵食しているが、近年は安定傾向



■汀線変化

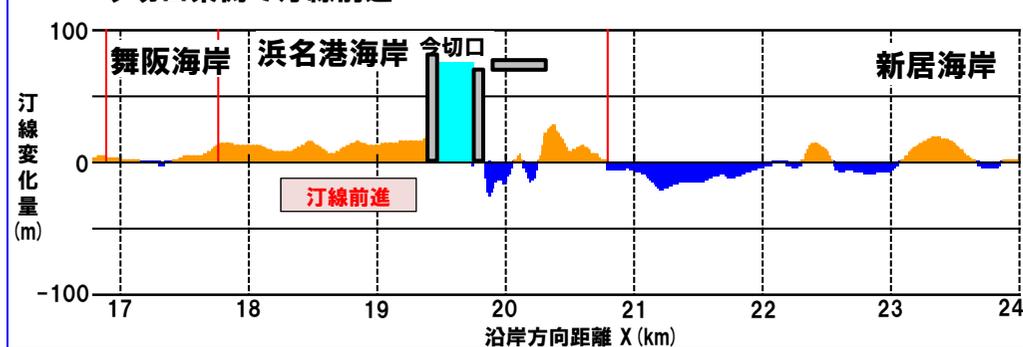
2018 (H30) 年12月～2020 (R2) 年1月（1年間）

・今切口東側で汀線前進、新居海岸で汀線後退



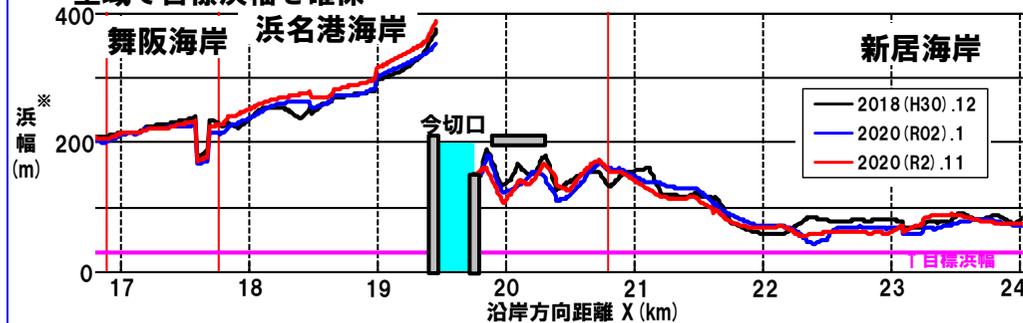
2020 (R2) 年1月～2020 (R2) 年11月（1年間）

・今切口東側で汀線前進



■浜幅の沿岸方向分布

・全域で目標浜幅を確保

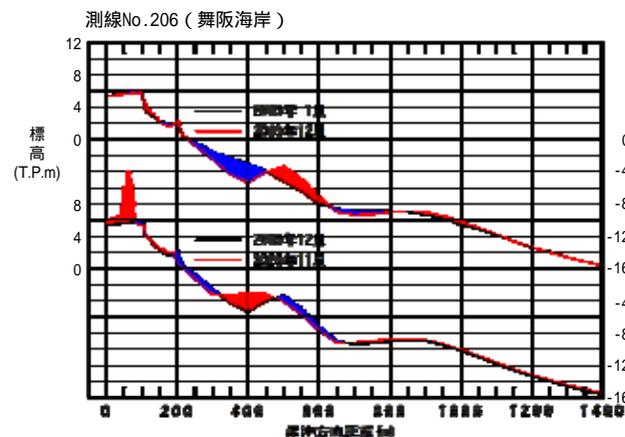


※浜幅：護岸位置もしくは保安林前縁位置からの距離

■海浜断面変化

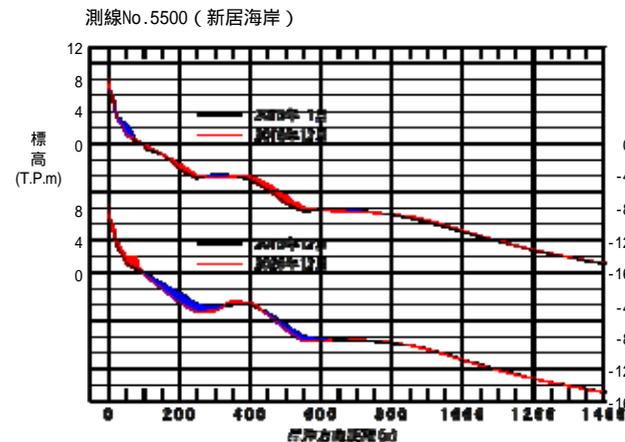
No.206（舞阪海岸）

・大きな変化は見られない



No.5500（新居海岸）

・大きな変化は見られない



■今切口周辺の海底地形（等深線）

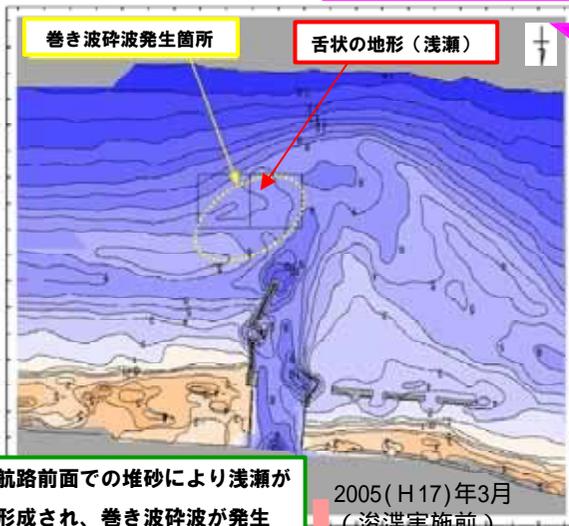
2005 (H17), 2006 (H18), 2008 (H20) 年に、巻き波砕波の発生防止及び移動限界水深に落ち込む土砂を未然に浚渫（サンドレイズ）を実施

□：平成17,18年度浚渫箇所

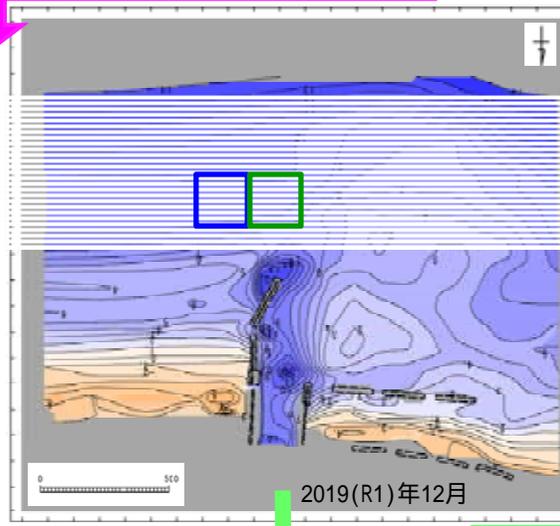
□：平成20年度浚渫箇所

図中の は浚渫（サンドレイズ）実施箇所
各図枠の目盛は1目盛 = 100m

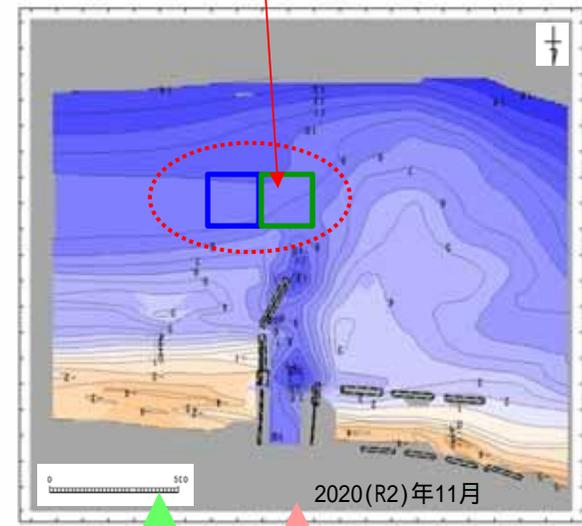
浚渫実施前のような舌状の地形（浅瀬）
は再形成されていない



2005 (H17)年3月
（浚渫実施前）



2019 (R1)年12月



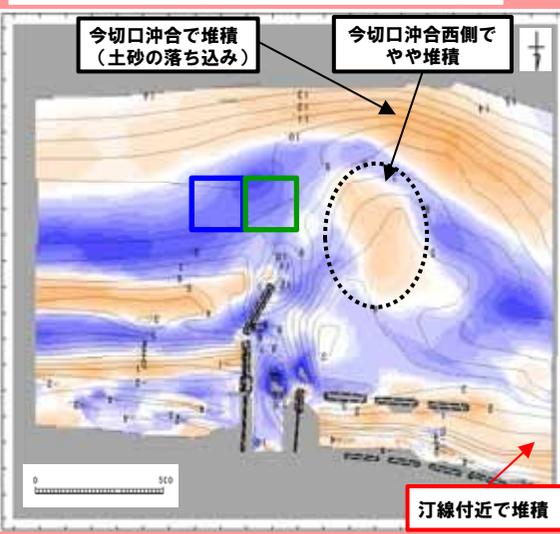
2020 (R2)年11月

約15年間

1年間

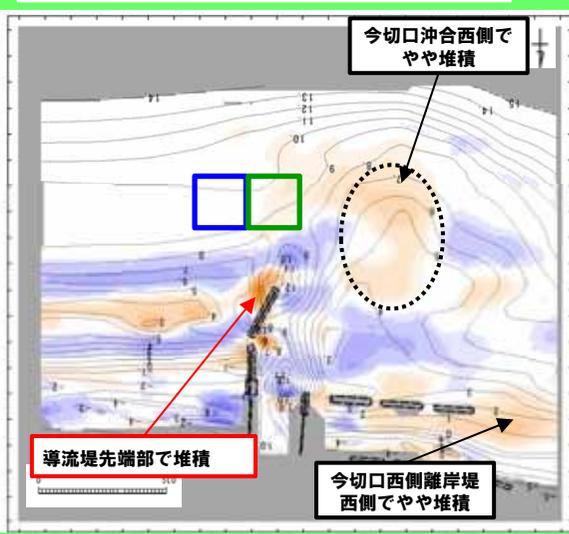
■地形変化の平面分布

約16年間の変化（2005年3月-2020年11月）



汀線付近で堆積

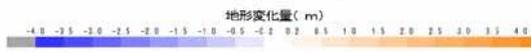
近1年間の変化（2019年12月-2020年11月）



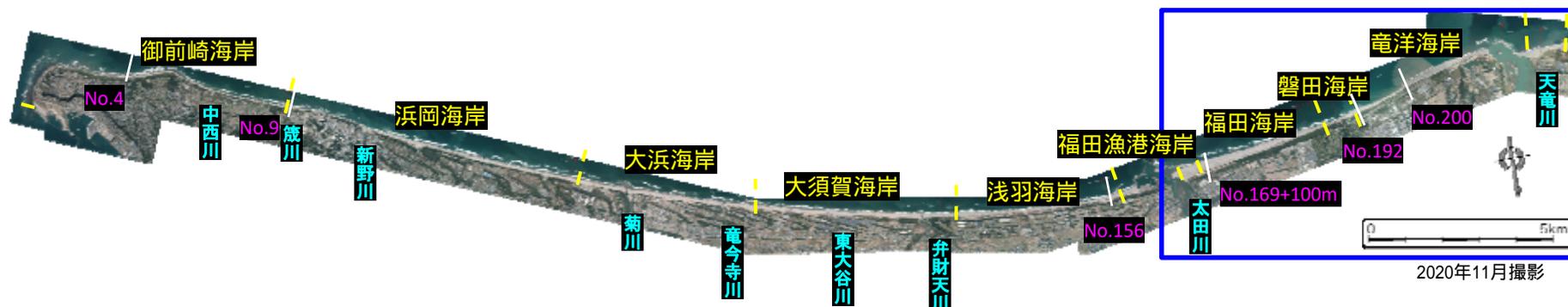
導流堤先端部で堆積

今切口西側離岸堤西側でやや堆積

○浚渫実施前のような舌状の地形（浅瀬）は再形成されていない。
○近約16年間の地形変化では、下手（西側）海岸の汀線付近でも堆積がみられることから、土砂は導流堤を越えて下手海岸へ寄与していると判断される。



遠州灘広域（東側）

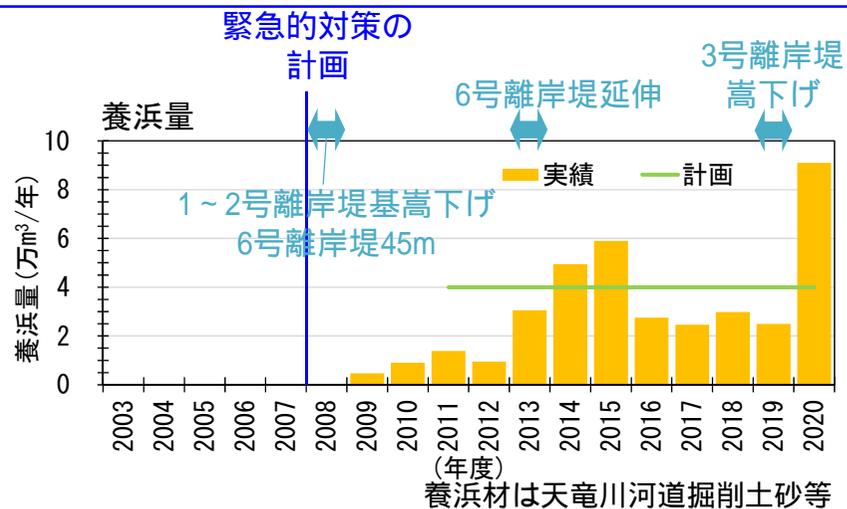


●対象範囲拡大



●これまでの施工実績

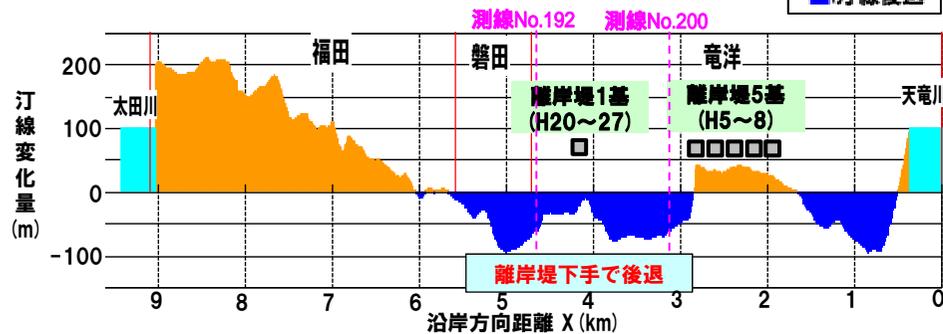
| 緊急的対策の計画（2008（H20）年度） |
|-------------------------------------|
| 養浜4万m ³ /年（2011（H23）年度～） |
| 離岸堤嵩下げ（1～5号離岸堤） |
| 離岸堤新設（6号離岸堤、100m） |



■汀線変化

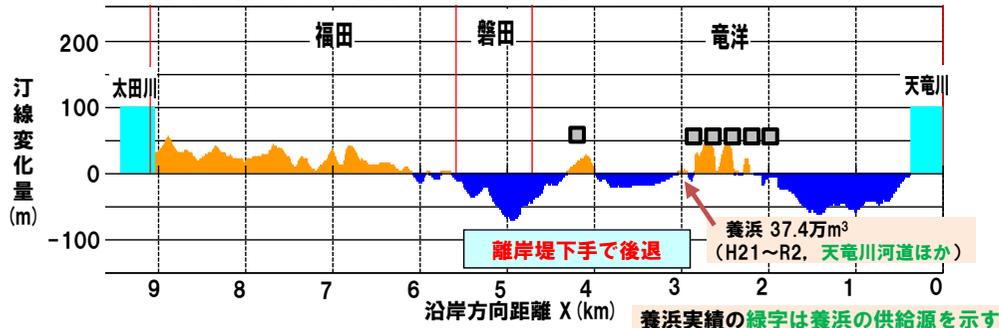
1962 (S37) 年11月～2020 (R2) 年11月（58年間）

・竜洋海岸は離岸堤の背後を除き汀線後退



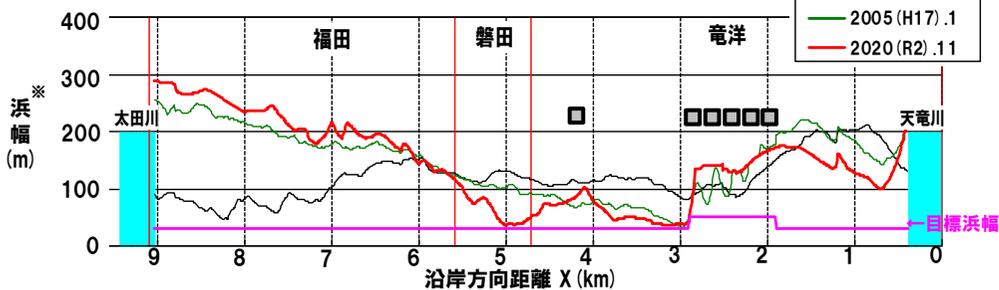
2005 (H17) 年1月～2020 (R2) 年11月（16年間）

・竜洋海岸は離岸堤の背後を除き汀線後退



■浜幅の沿岸方向分布

・竜洋海岸離岸堤5基の下手で砂浜狭小



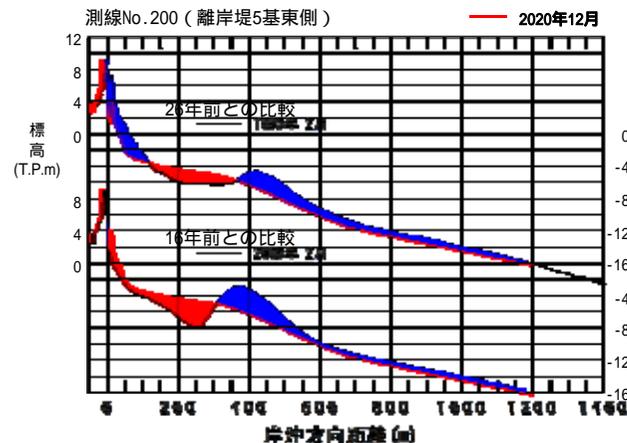
※浜幅：護岸位置もしくは保安林前縁位置からの距離

■海浜断面変化

No.200（離岸堤5基東側）

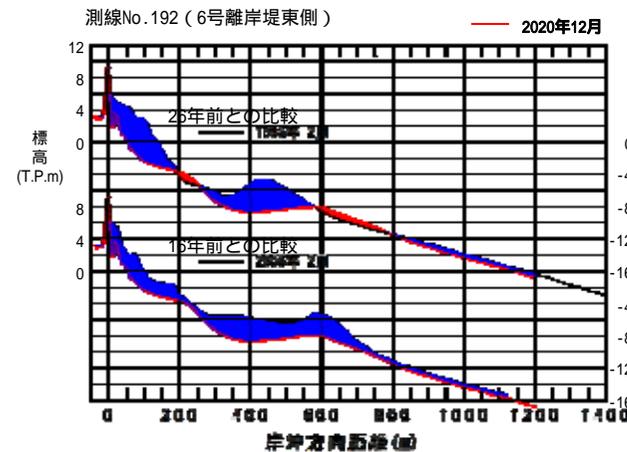


・長期的にはT.P.-4m以浅および沖合いで侵食しているが、近年は安定傾向



No.192（6号離岸堤東側）

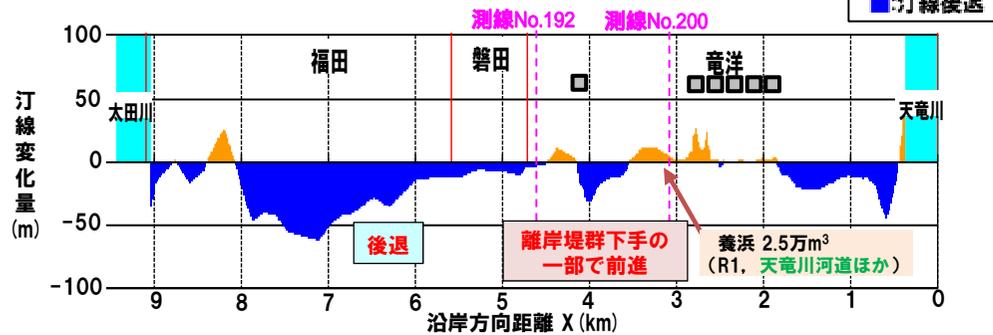
・T.P.-8m以浅で侵食傾向



■汀線変化

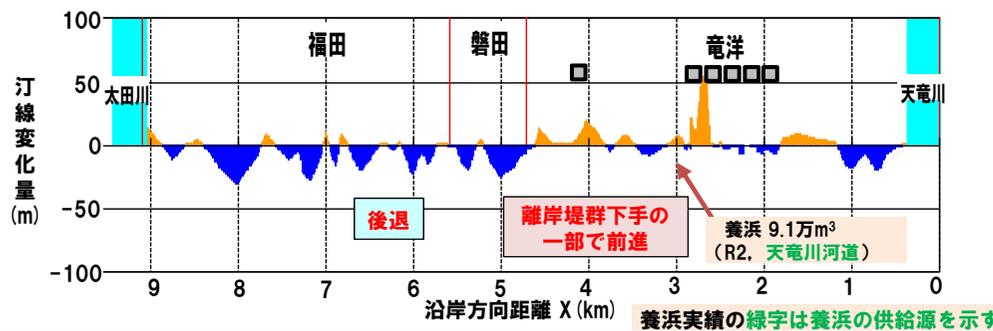
2018 (H30) 年12月～2020 (R2) 年1月（1年間）

・竜洋海岸は離岸堤群下手の一部で前進、磐田海岸で後退



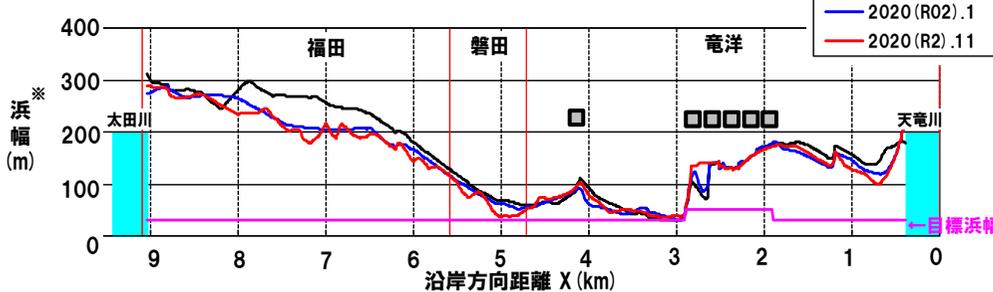
2020 (R2) 年1月～2020 (R2) 年11月（1年間）

・竜洋海岸は離岸堤周辺の一部で前進、磐田～福田海岸で局所的後退



■浜幅の沿岸方向分布

・竜洋海岸離岸堤5基の下手およびX=5km周辺で砂浜狭小

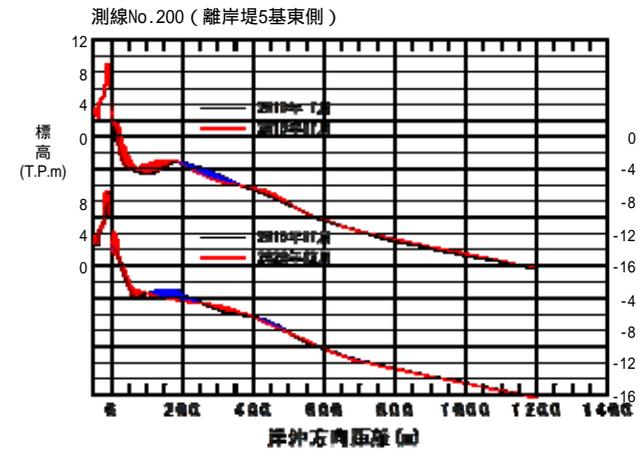


※浜幅：護岸位置もしくは保安林前縁位置からの距離

■海浜断面変化

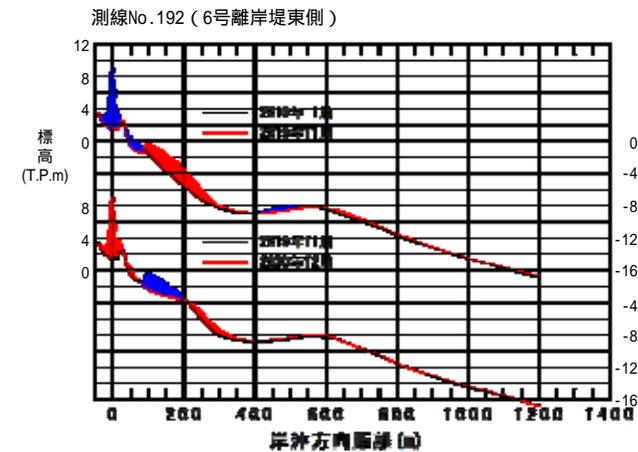
No.200（離岸堤5基東側）

・大きな変化は見られない

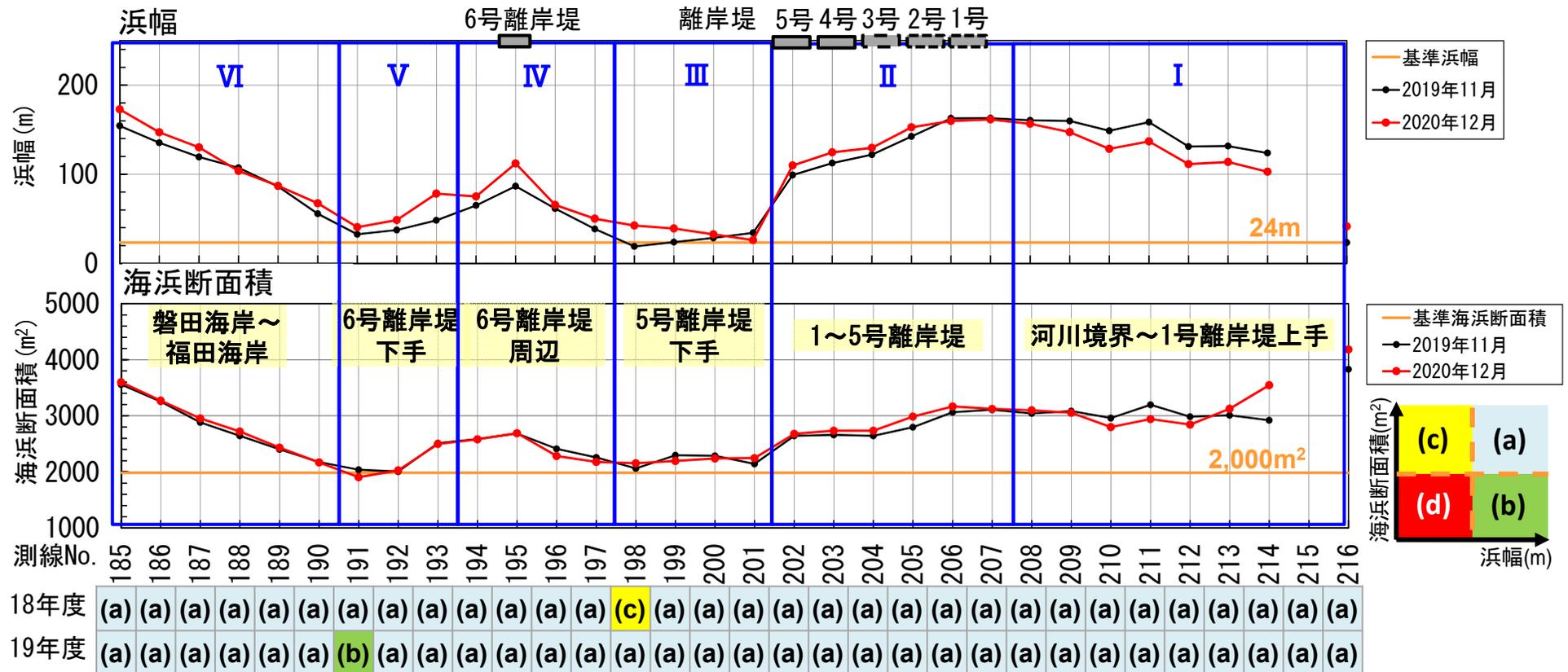


No.192（6号離岸堤東側）

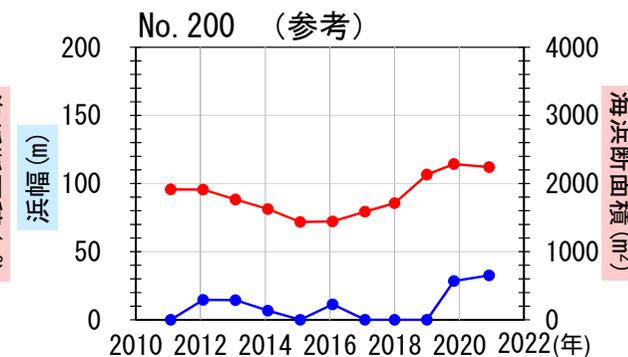
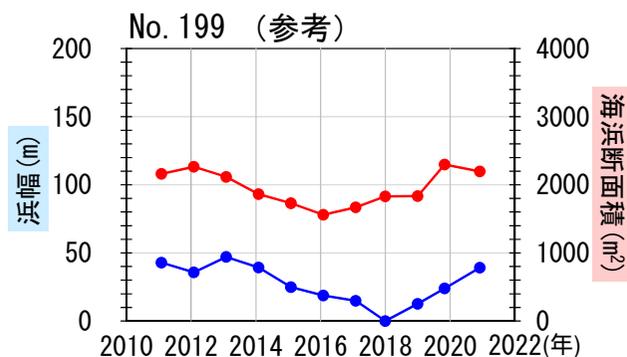
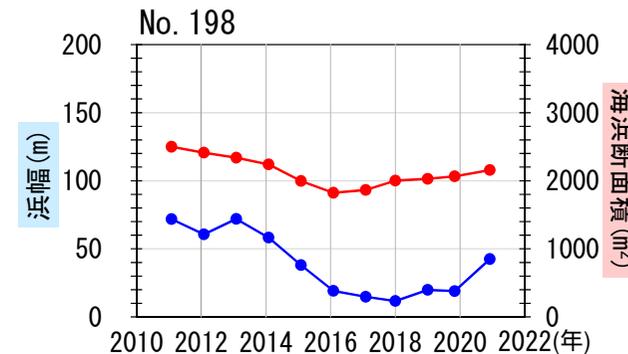
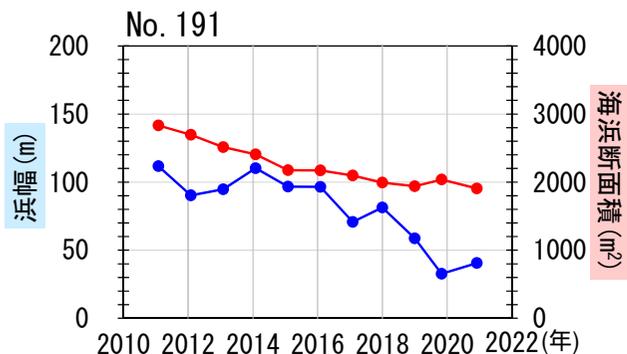
・2019年に土堤が侵食し、沖合T.P.-8m以浅に堆積したが、2020年はその堆積土砂のうちT.P.-4m以浅が侵食



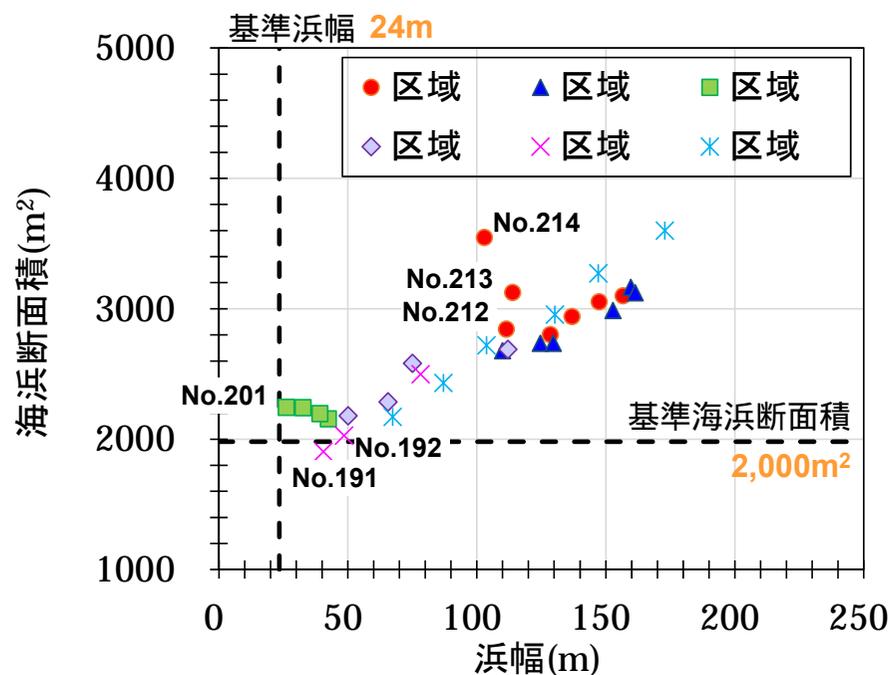
- 2020 (R2) 年はすべての断面で基準浜幅を上回っている。
- 2020 (R2) 年は浜幅は基準値を上回るものの基準海浜断面積を下回る断面が存在する (No. 191 : (b) 評価) 。



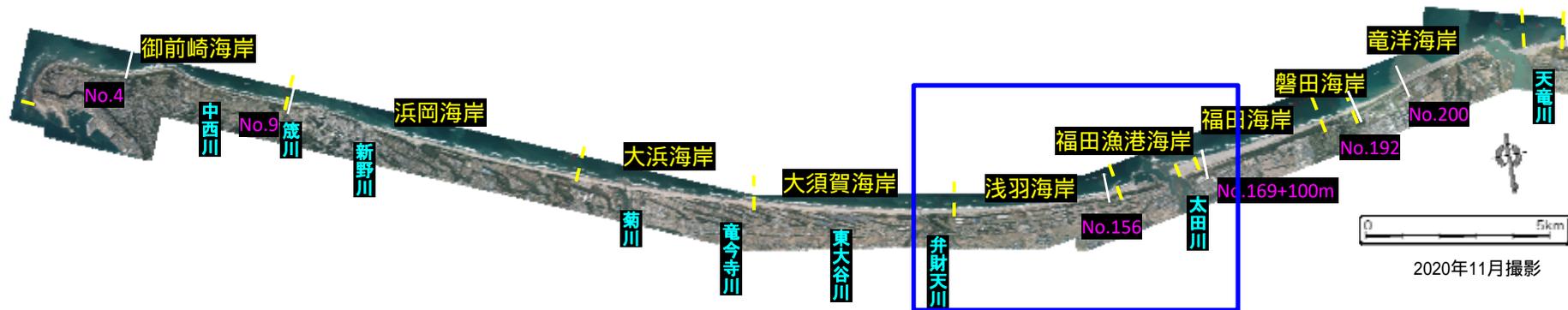
- 2019 (R1) 年および2020 (R2) 年に海浜断面積が基準値を下回った断面の浜幅・海浜断面積の時系列変化を確認した。
- 5号離岸堤下手に位置するNo. 198は、2018年1月頃から浜幅・海浜断面積ともに回復傾向である。なお、上手のNo. 199・No. 200も同様の傾向である。
- 6号離岸堤下手に位置するNo. 191は、浜幅・海浜断面積ともに減少傾向である。



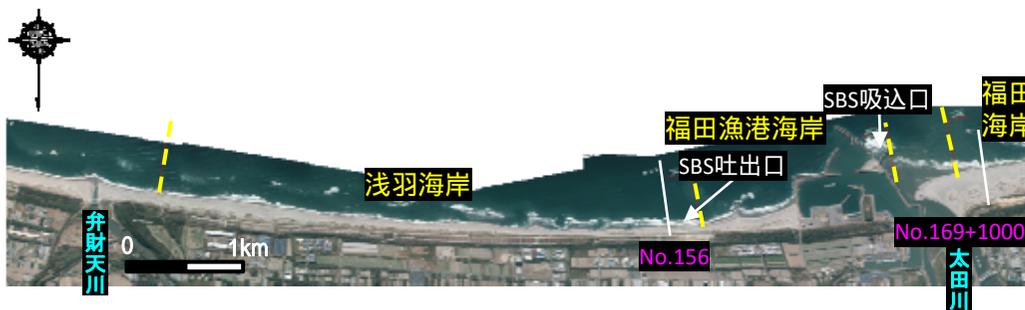
- 区域Ⅰのうち、河口に近いNo.212～214では浜幅と海浜断面面積の関係に相関が見られない。
- 離岸堤下手区間である区域Ⅲは、いずれもの断面も浜幅・海浜断面面積ともに基準値に近い値である。なお、浜幅と海浜断面面積の関係に相関は見られない。
- 離岸堤区間である区域Ⅱは、構造物のない区域Ⅵと比較して、同程度の浜幅で海浜断面面積が小さい傾向が見られる。一方、6号離岸堤周辺の区域Ⅳは、反対に同程度の浜幅で海浜断面面積が大きい傾向が見られる。



遠州灘広域（東側）

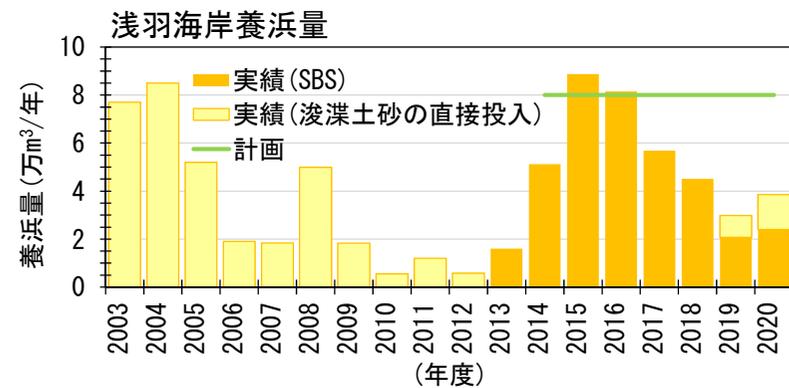


●対象範囲拡大



●これまでの施工実績

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

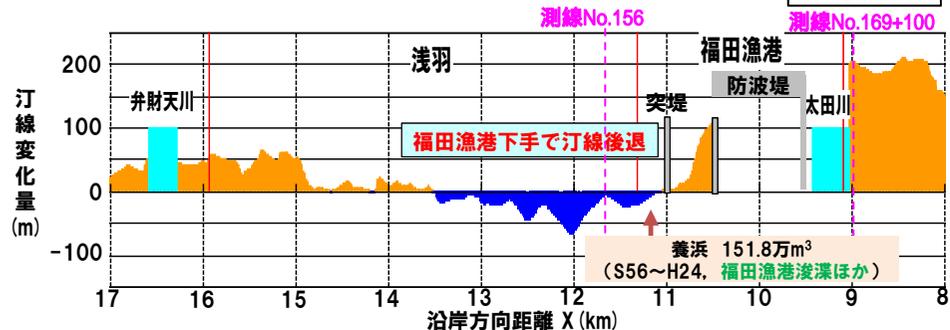


「浚渫土砂」は福田漁港浚渫土砂、太田川浚渫土砂等
 H14年度以前に福田漁港浚渫土砂を117.5万m³養浜

■汀線変化

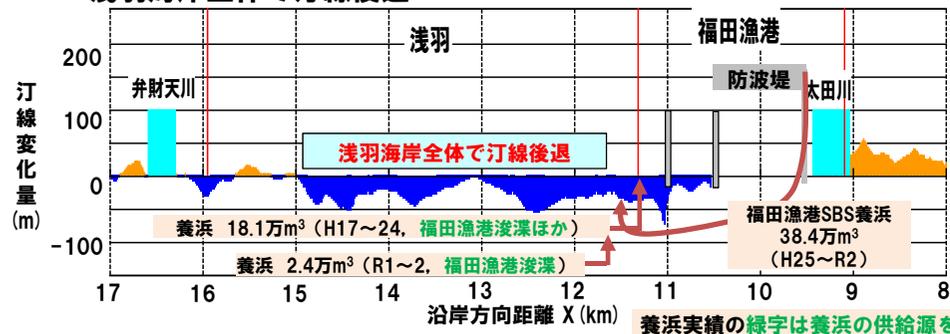
1962 (S37) 年11月～2020 (R2) 年11月（58年間）

・福田漁港下手で汀線後退



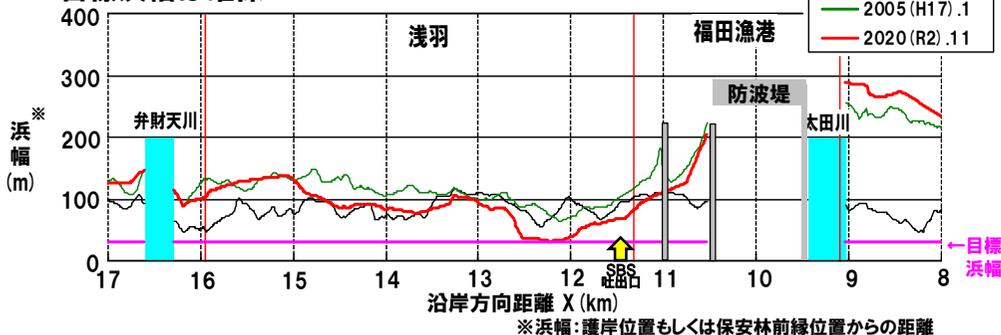
2005 (H17) 年1月～2020 (R2) 年11月（16年間）

・浅羽海岸全体で汀線後退



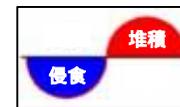
■浜幅の沿岸方向分布

・目標浜幅は確保

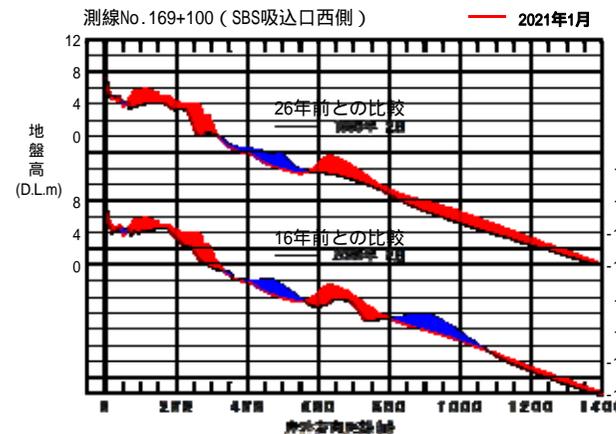


■海浜断面変化

No.169+100 (SBS吸込口西側)

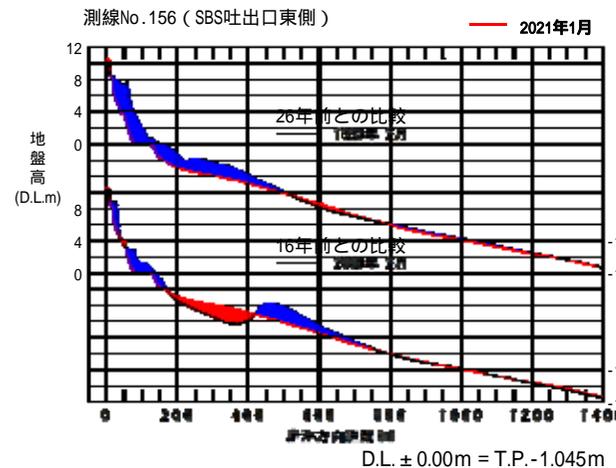


・堆積傾向



No.156 (SBS吐出口東側)

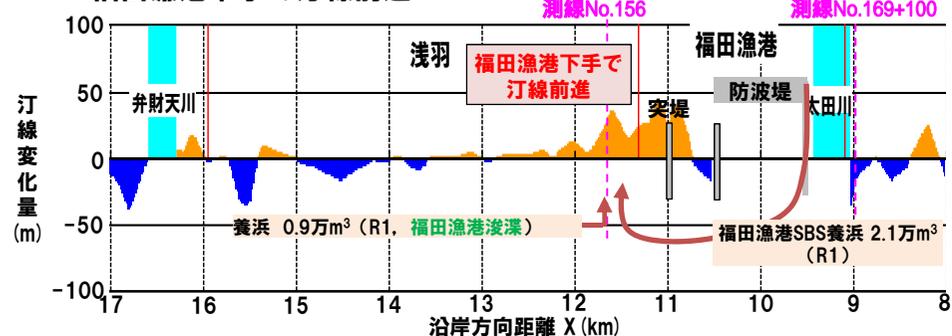
・侵食傾向



■汀線変化

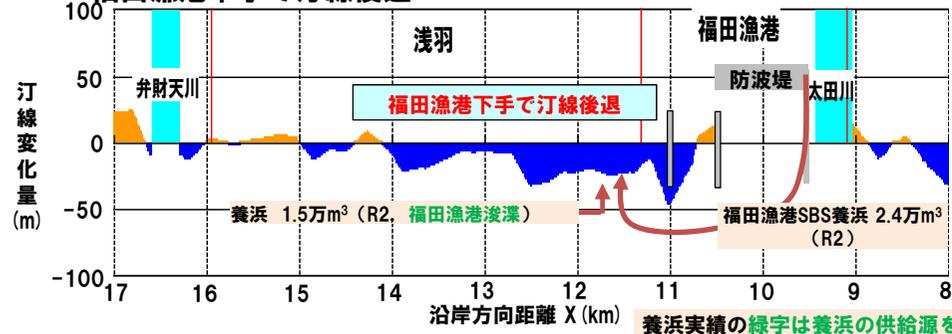
2018 (H30) 年12月～2020 (R2) 年1月（1年間）

・福田漁港下手で汀線前進



2020 (R2) 年1月～2020 (R2) 年11月（1年間）

・福田漁港下手で汀線後退



■浜幅の沿岸方向分布

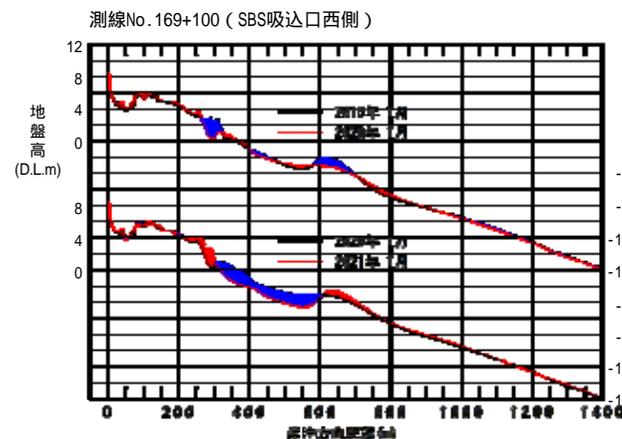
・目標浜幅は確保しているものの、X=12～12.5kmで狭小



■海浜断面変化

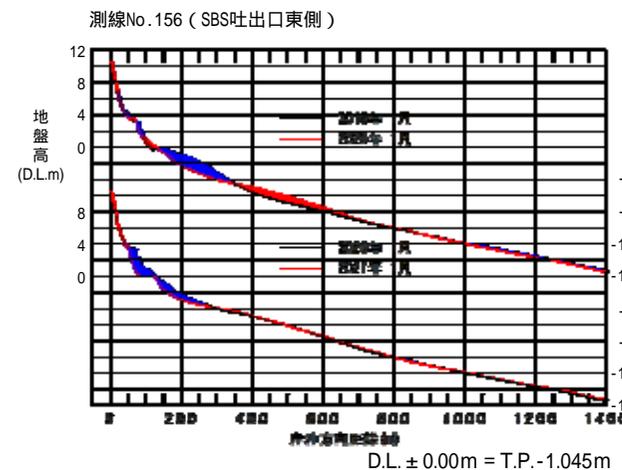
No.169+100 (SBS吸込口西側)

・2020年はD.L.-4m程度で浅で侵食傾向



No.156 (SBS吐出口東側)

・D.L.-4m程度で浅で侵食傾向

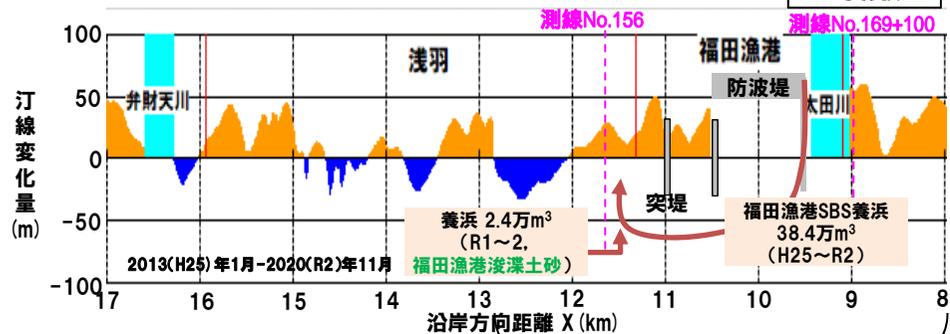


D.L. ± 0.00m = T.P. -1.045m

■汀線変化

2013 (H25) 年1月～2020 (R2) 年11月 (8年間)

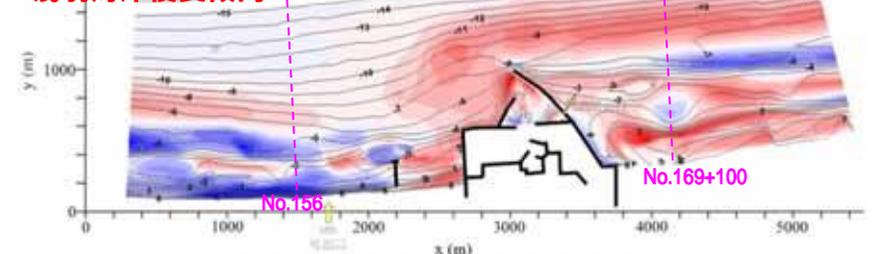
- 全体的に汀線前進



■地盤高変化量の平面分布

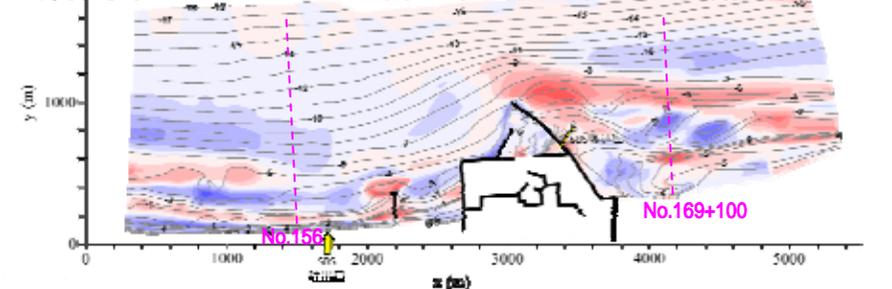
SBS開始前1993 (H5) 年2月～2013 (H25) 年2月 (20年間)

- 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～2021 (R3) 年1月 (8年間)

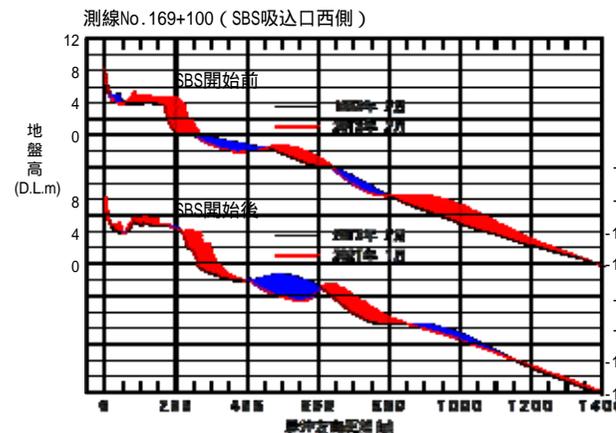
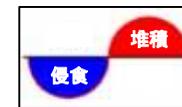
- 福田漁港防波堤西側は継続して堆積傾向
- 浅羽海岸サンドバイパス吐出口周辺約1km区間で堆積傾向



■海浜断面変化

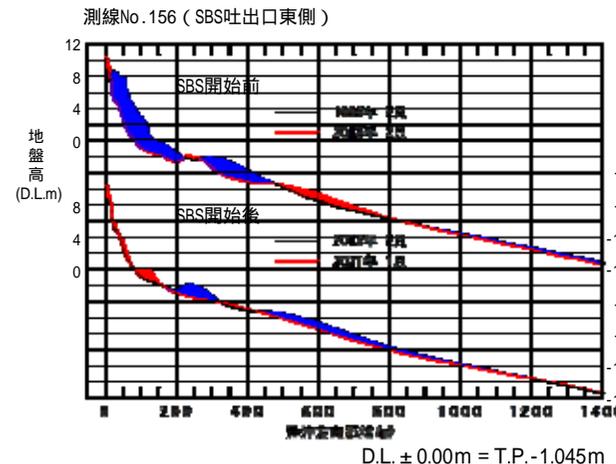
No.169+100 (SBS吸込口西側)

- SBS開始後もD.L.-8m以浅で堆積傾向

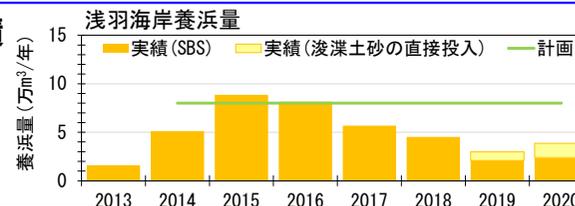


No.156 (SBS吐出口東側)

- SBS開始後、維持傾向

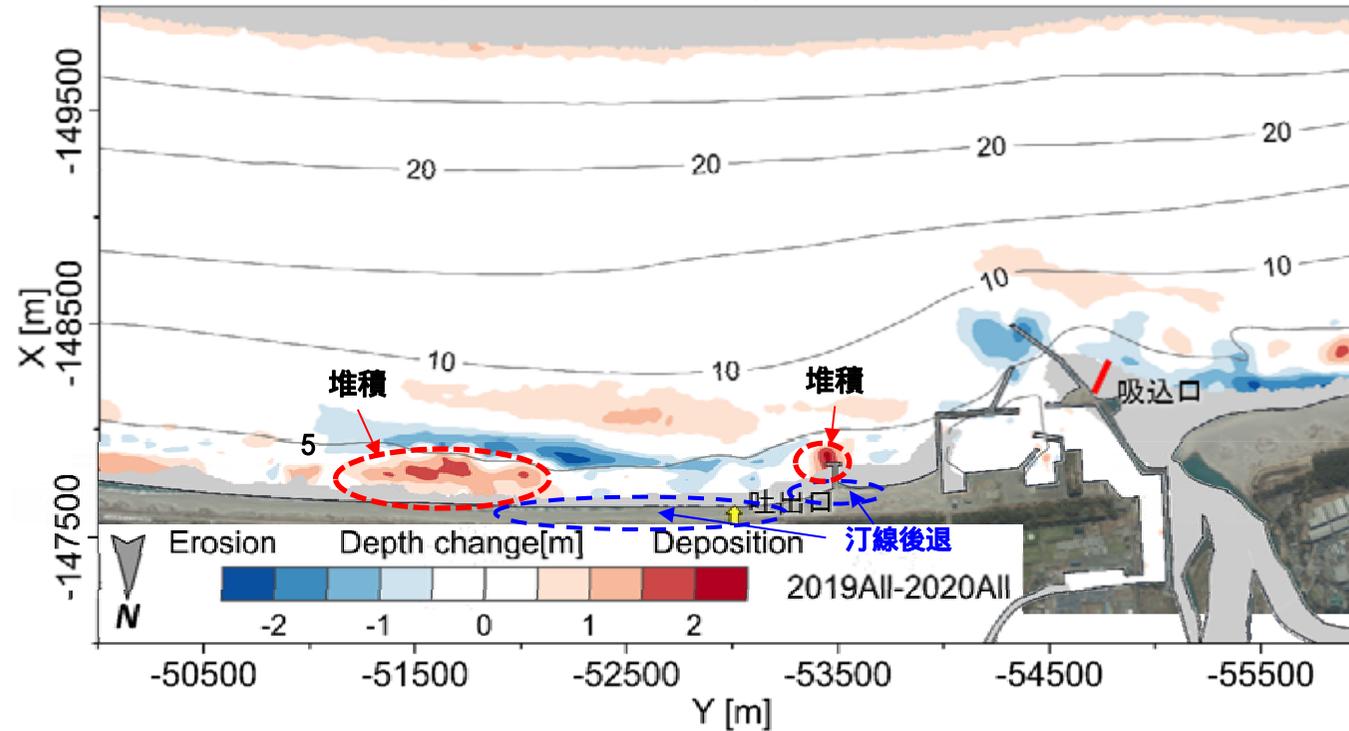


■SBS運用実績

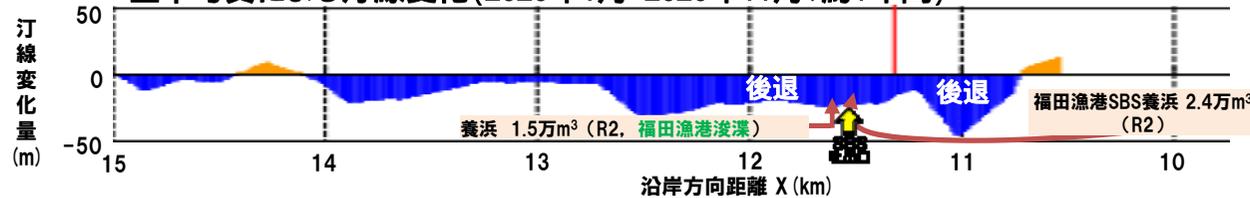


・2020 (R2) 年は、2019 (R1) 年に比べて、サンドバイパス吐出口から東側約1~2kmの水深5m以浅(汀線が後退した範囲の東側)および福田漁港突堤前面(汀線が後退した沖側)で堆積傾向

漁船測量による水深変化(2019年-2020年:1年間)



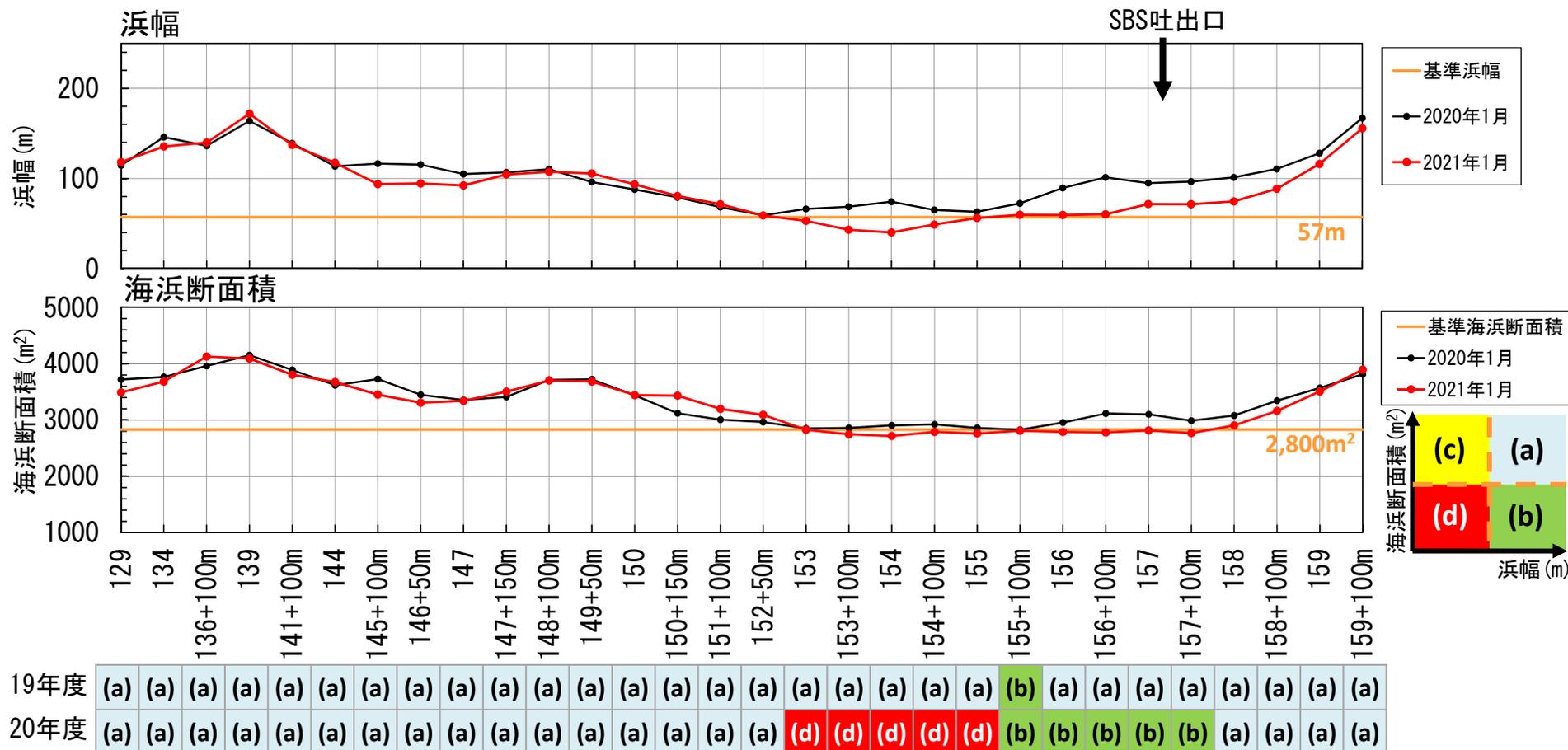
空中写真による汀線変化(2020年1月-2020年11月:約1年間)



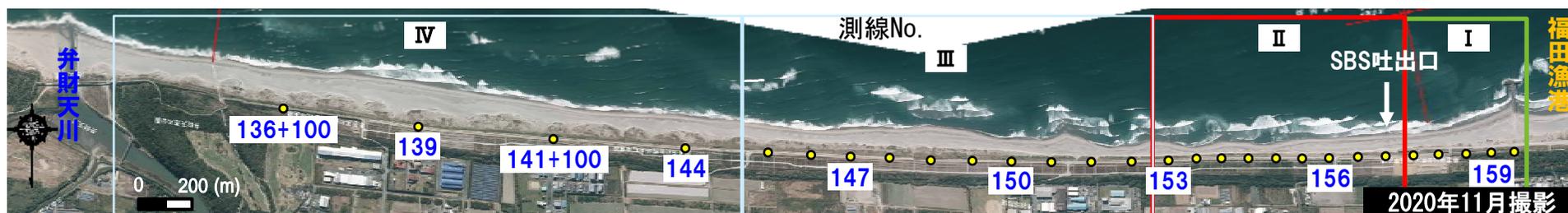
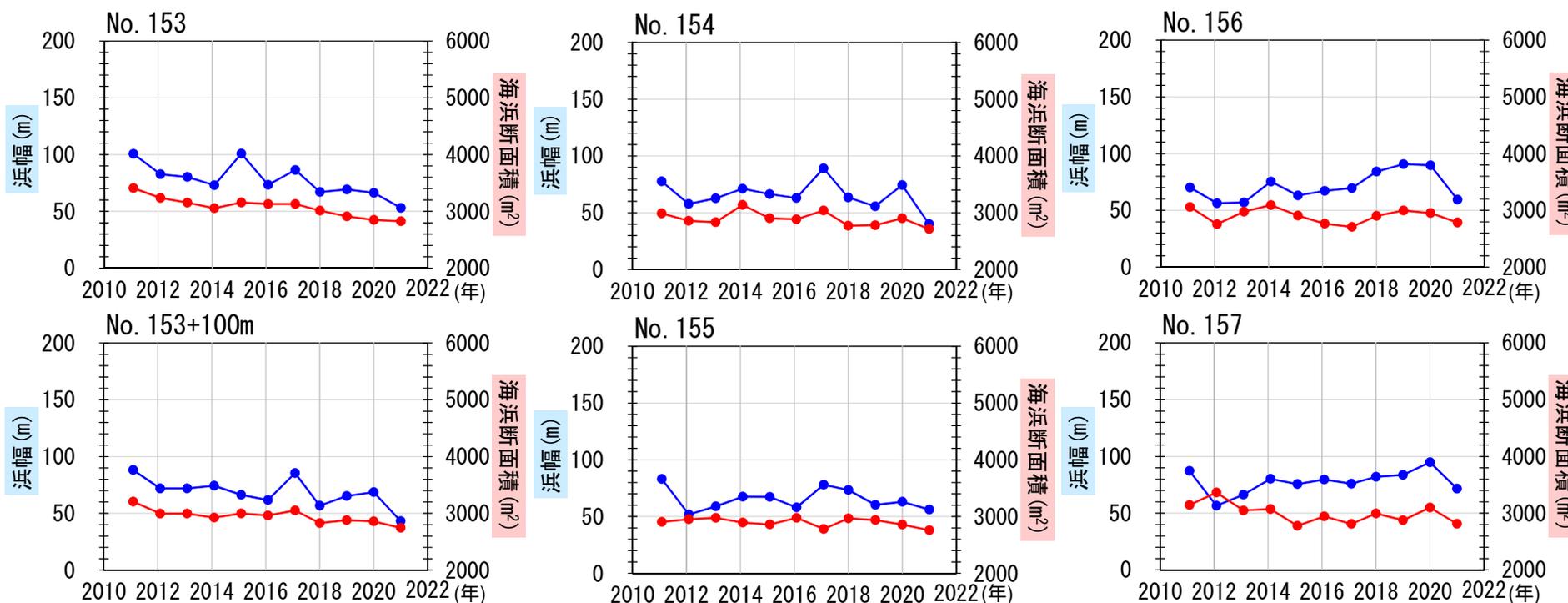
【漁業と連携した海底地形調査】

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。

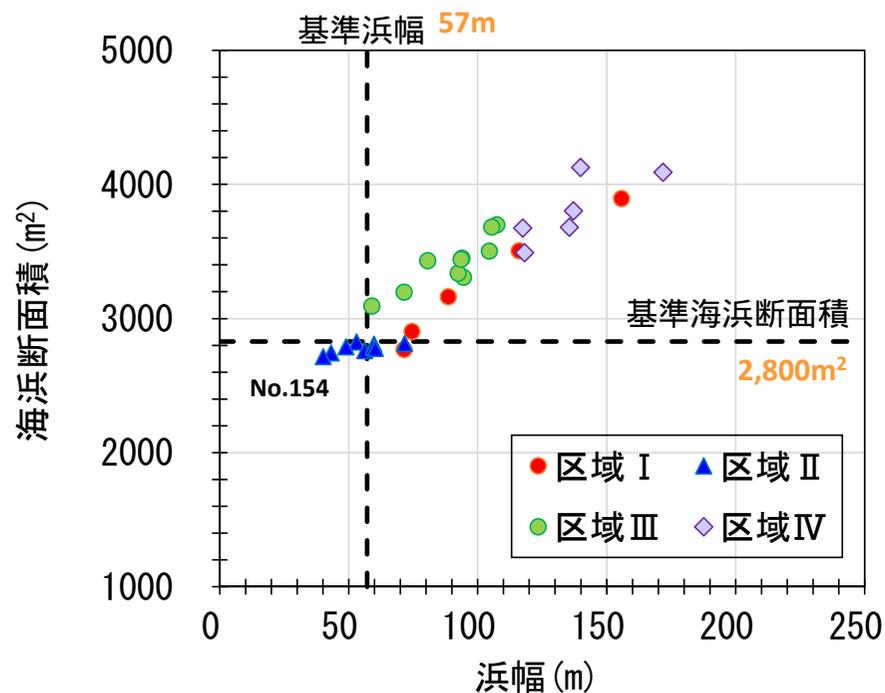
- 2020 (R2) 年は浜幅、海浜断面面積ともに基準値を下回る断面が存在する (No. 153~155 : (d) 評価)。
- 2020 (R2) 年度は浜幅は基準値を上回るものの基準海浜断面面積を下回る断面が存在する (No. 155+100~157+100 : (b) 評価)。



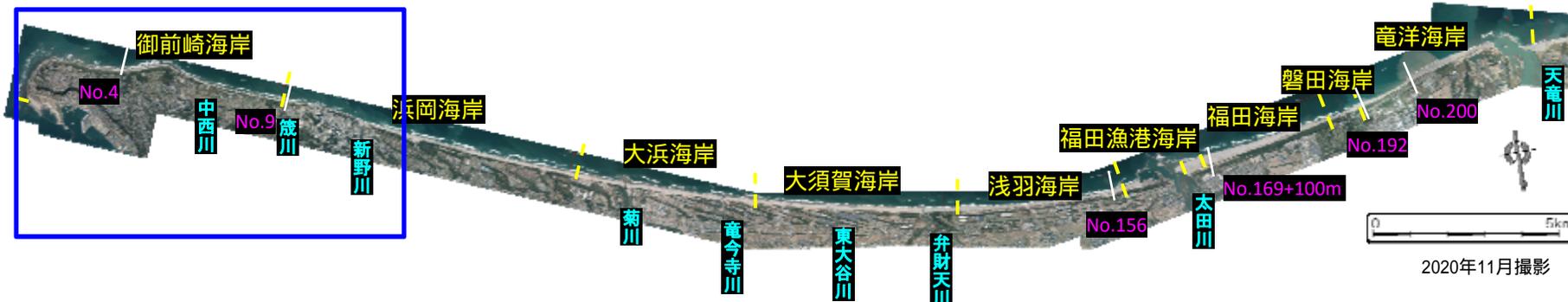
- 2020 (R2) 年に海浜断面面積が基準値を下回った断面の浜幅・海浜断面面積の時系列変化を確認した。
- 区間の東側に位置するNo. 153およびNo. 153+100では、浜幅、海浜断面面積ともに侵食傾向である。
- No. 154～No. 157ではこれまで維持傾向であったが、2020 (R2) 年に浜幅・海浜断面面積ともに前年より減少している。
- この区間の2020 (R2) 年の浜幅後退量は、7m～41mと沿岸方向で幅がある。



- 区域Ⅱでは、浜幅は各断面で差があるが、海浜断面面積は一樣である。
- 沿岸漂砂の上手である区域Ⅰと下手である区域Ⅲ、Ⅳを比較すると、区域Ⅰは同程度の浜幅で海浜断面面積が小さい傾向が見られる。



遠州灘広域（東側）



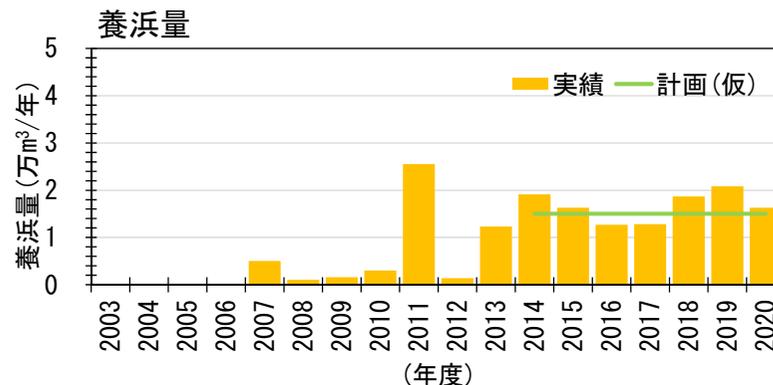
●対象範囲拡大



●これまでの施工実績

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。

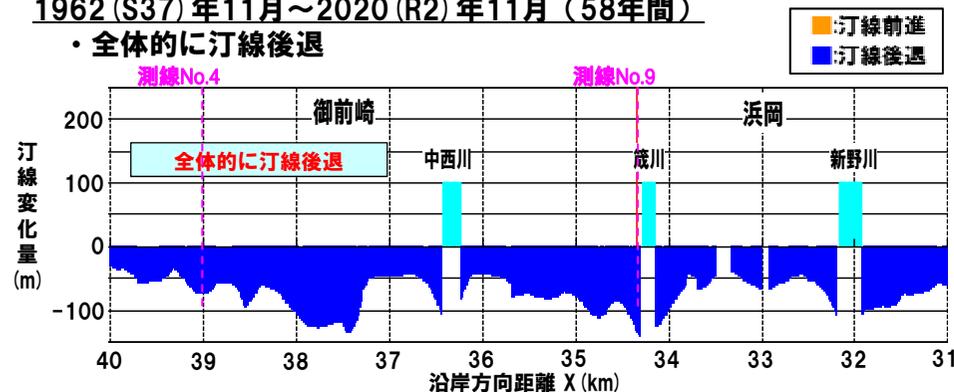


養浜材は浜岡原発、マリパーク浚渫土砂等

■汀線変化

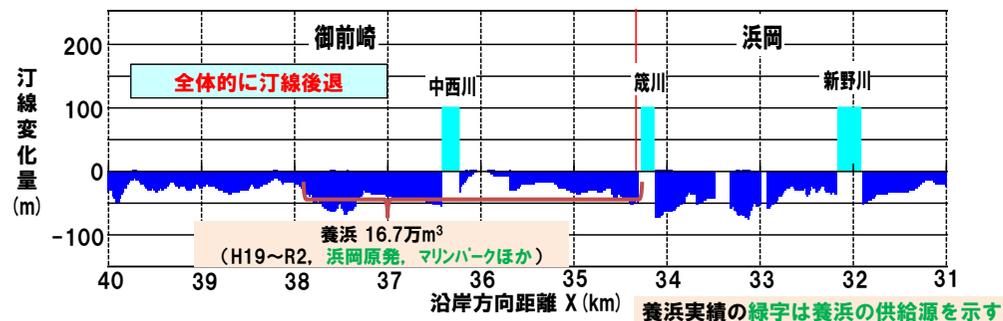
1962 (S37) 年11月～2020 (R2) 年11月（58年間）

・全体的に汀線後退



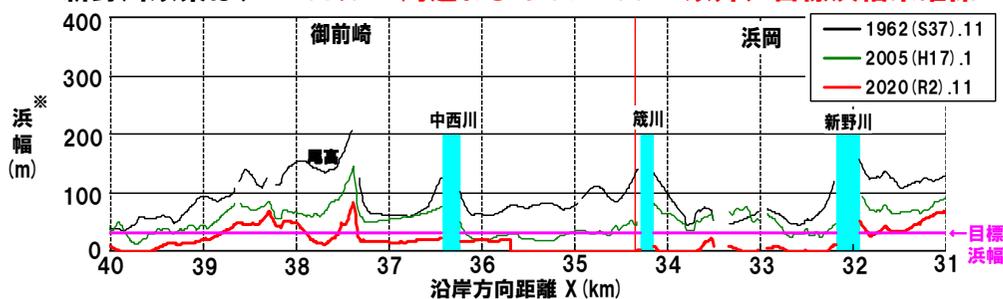
2005 (H17) 年1月～2020 (R2) 年11月（16年間）

・全体的に汀線後退



■浜幅の沿岸方向分布

・新野川以東は、X=37.5km周辺および38～39km以外、目標浜幅未確保

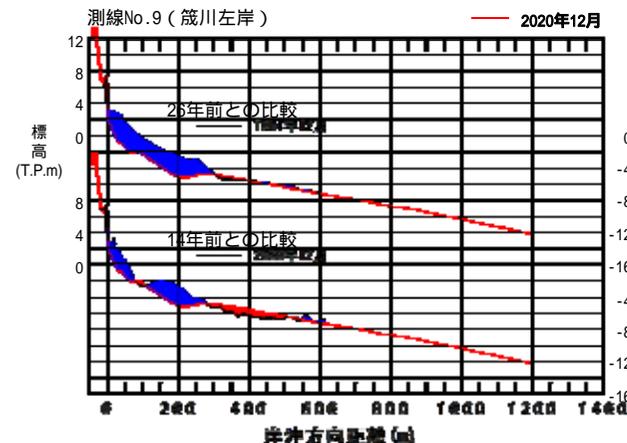
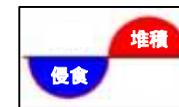


※浜幅：護岸位置もしくは保安林前縁位置からの距離

■海浜断面変化

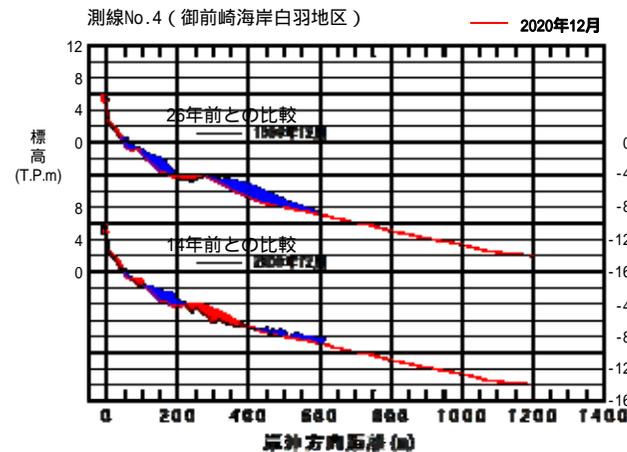
No.9（菟川左岸）

・T.P.-5m以浅で侵食傾向



No.4（御前崎海岸白羽地区）

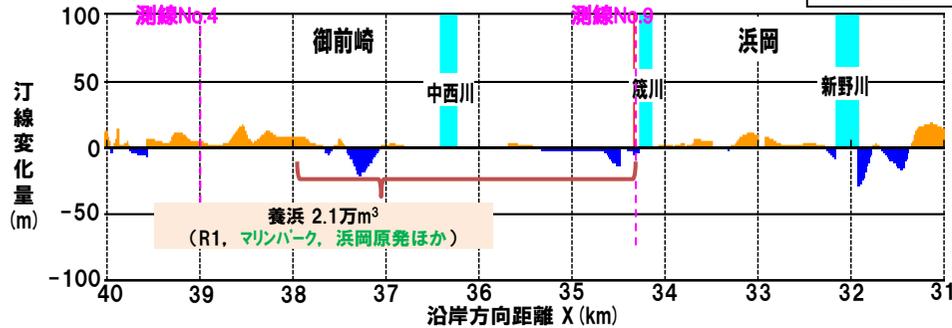
・T.P.-8m以浅で侵食傾向



■汀線変化

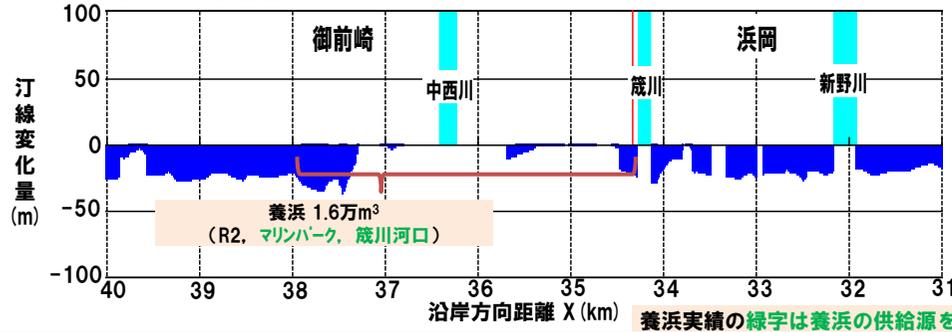
2018 (H30) 年12月～2020 (R2) 年1月（1年間）

・ X=37km以東で汀線前進



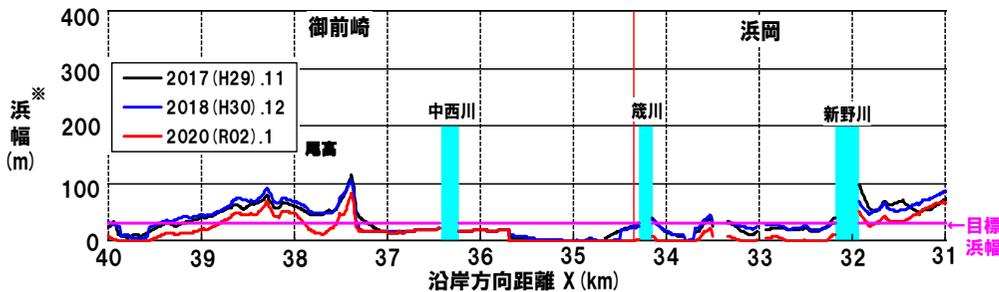
2020 (R2) 年1月～2020 (R2) 年11月（1年間）

・ 全体的に汀線後退



■浜幅の沿岸方向分布

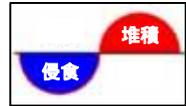
・ 新野川以東は、X=37.5km周辺および38～39km以外、目標浜幅未確保



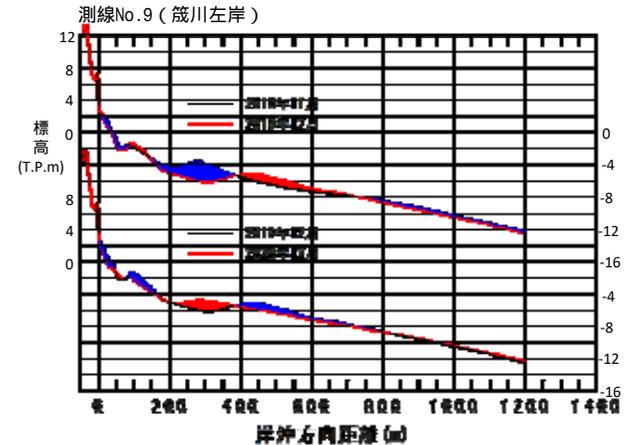
※浜幅：護岸位置もしくは保安林前縁位置からの距離

■海浜断面変化

No.9（箴川左岸）

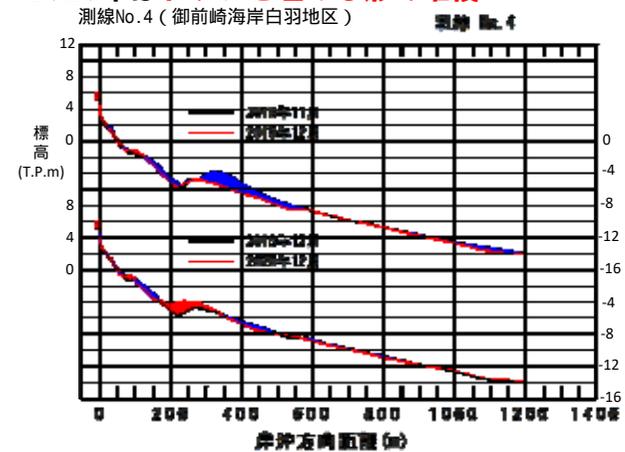


- ・ 2019年はバーが沖側に移動
- ・ 2020年はバーが陸側に移動



No.4（御前崎海岸白羽地区）

- ・ 2019年はバーが縮小
- ・ 2020年はトラフを埋める形で堆積

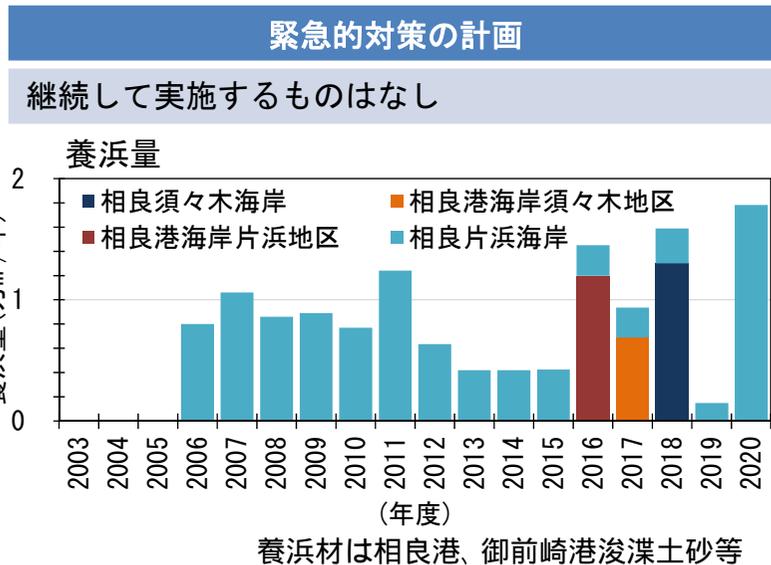




●対象範囲拡大



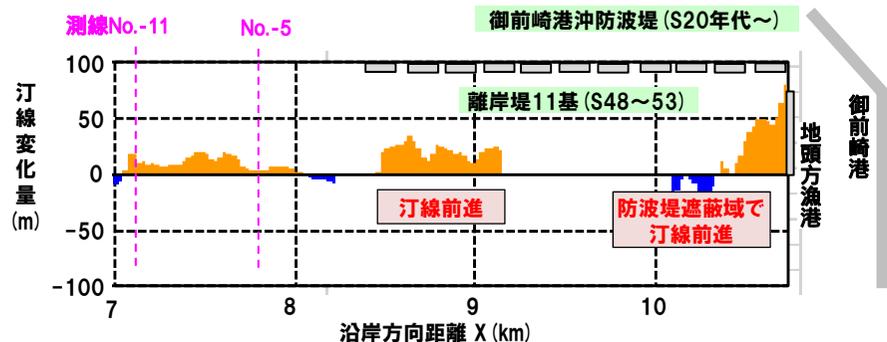
●これまでの施工実績



■汀線変化

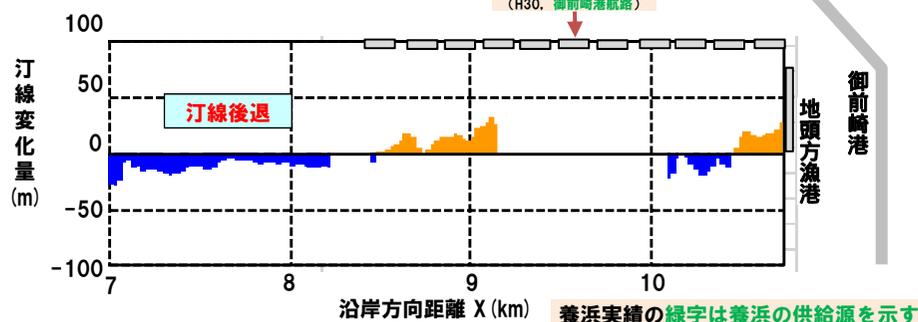
1995 (H7) 年2月～2020 (R2) 年11月（26年間）

・御前崎港防波堤遮蔽域、離岸堤背後の一部で汀線前進



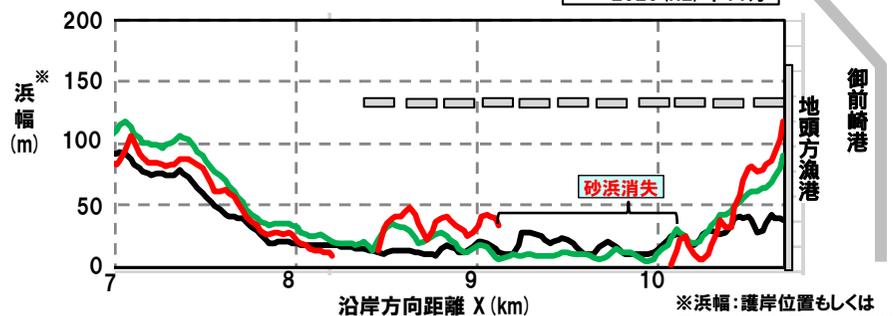
2011 (H23) 年1月～2020 (R2) 年11月（10年間）

・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

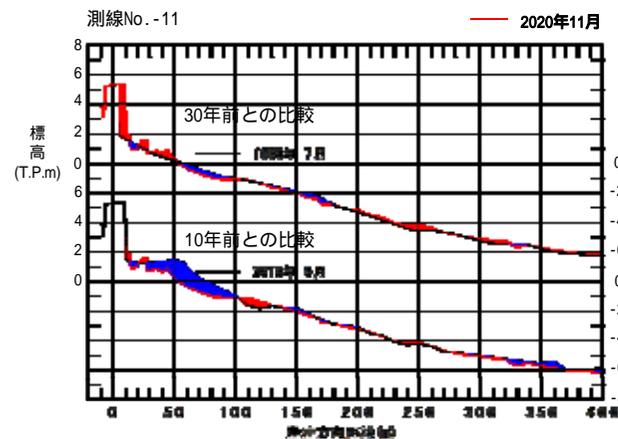
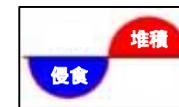


※浜幅：護岸位置もしくは保安林前縁位置からの距離

■海浜断面変化

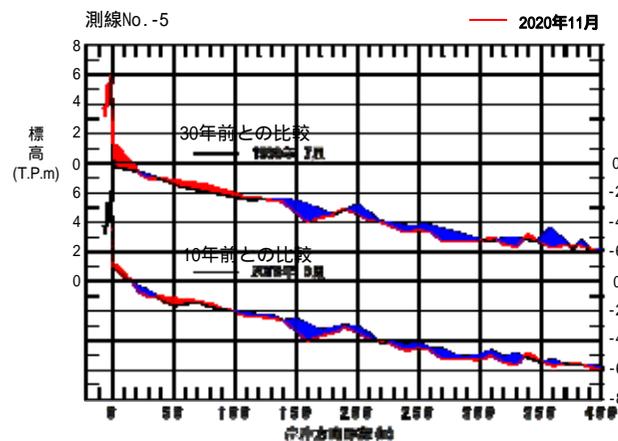
No.-11（砂浜が残っている地点）

・近年陸上部～汀線付近が侵食傾向



No.-5（砂浜些少地点）

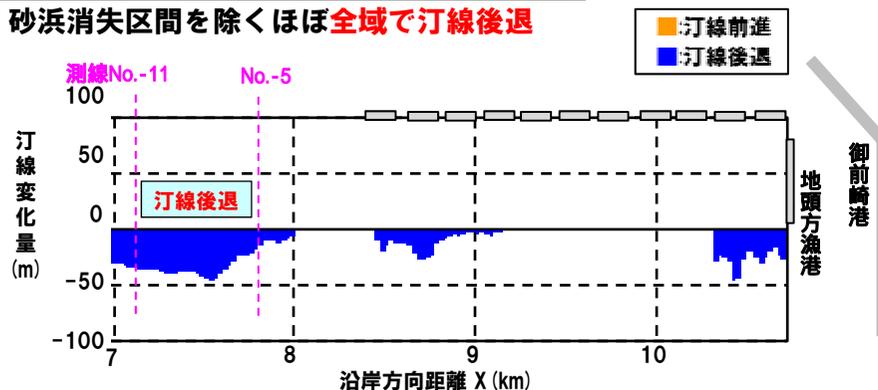
・沖合が侵食傾向



■汀線変化

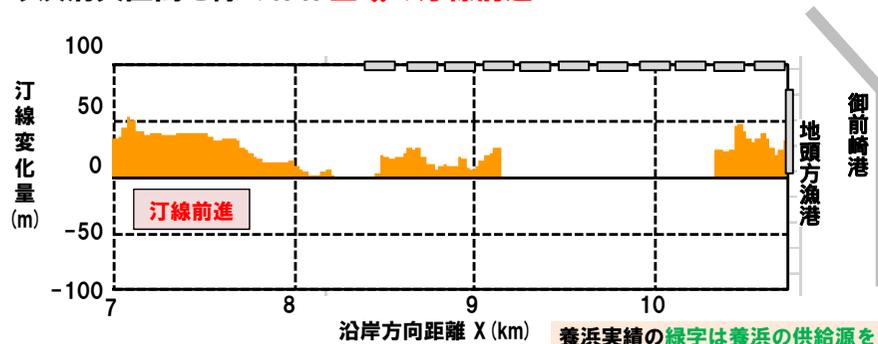
2019 (H31) 年1月～2019 (R1) 年12月（1年間）

- ・砂浜消失区間を除くほぼ**全域で汀線後退**



2019 (R1) 年12月～2020 (R2) 年11の月（1年間）

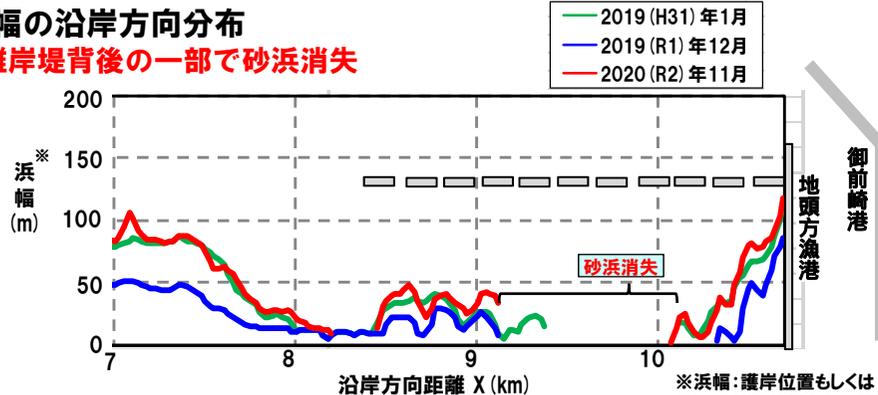
- ・砂浜消失区間を除くほぼ**全域で汀線前進**



養浜実績の緑字は養浜の供給源を示す

■浜幅の沿岸方向分布

- ・離岸堤背後の一部で砂浜消失



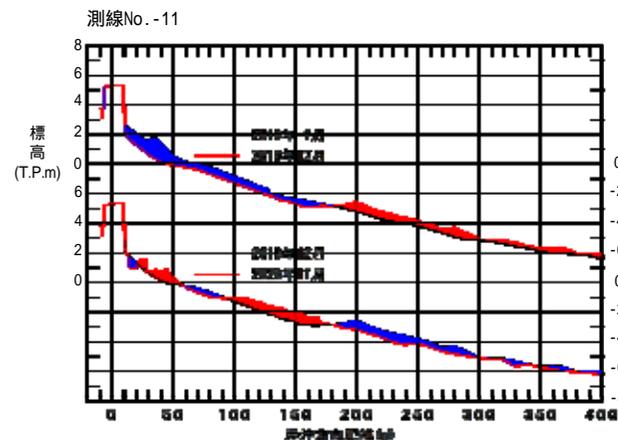
※浜幅：護岸位置もしくは保安林前縁位置からの距離

■海浜断面変化

No.-11（砂浜が残っている地点）

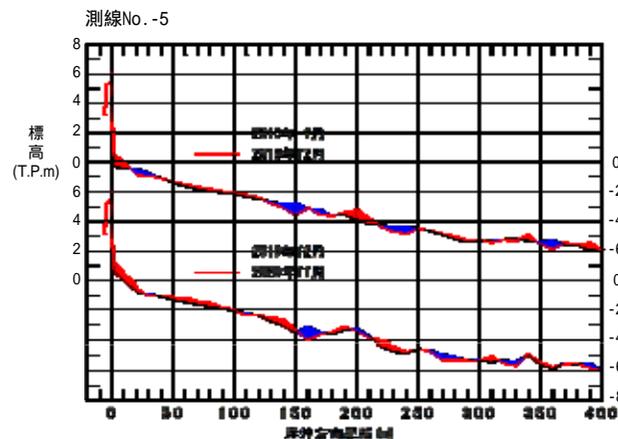


- ・2019年は陸側で侵食、沖側で堆積
- ・2020年は陸側で堆積、沖側で侵食



No.-5（砂浜些少地点）

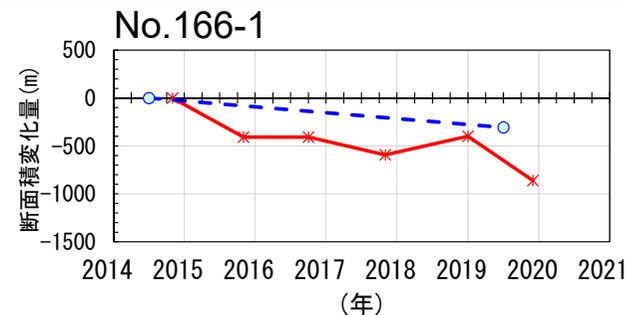
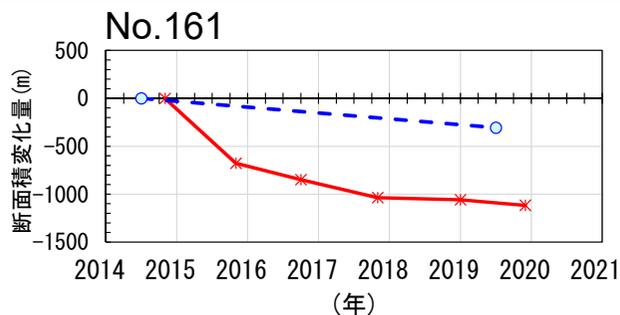
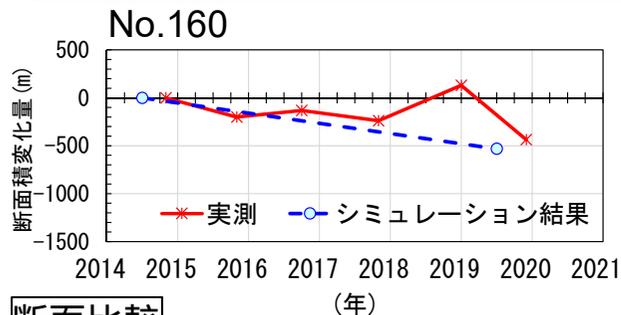
- ・大きな変化は見られないが、汀線際は**やや堆積傾向**



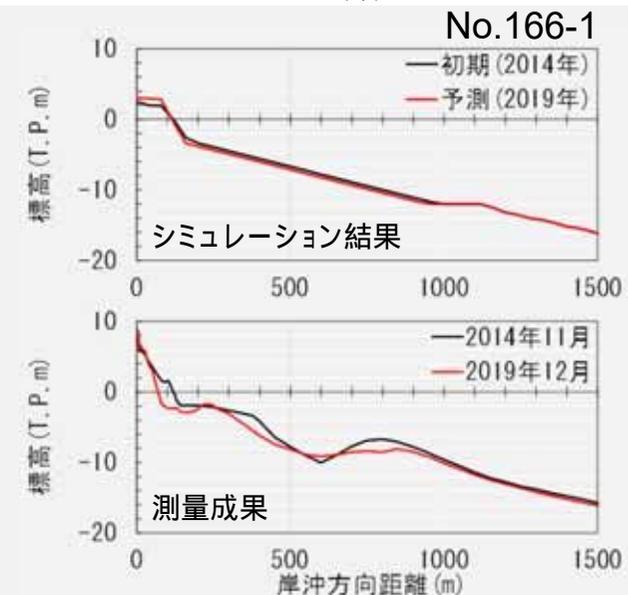
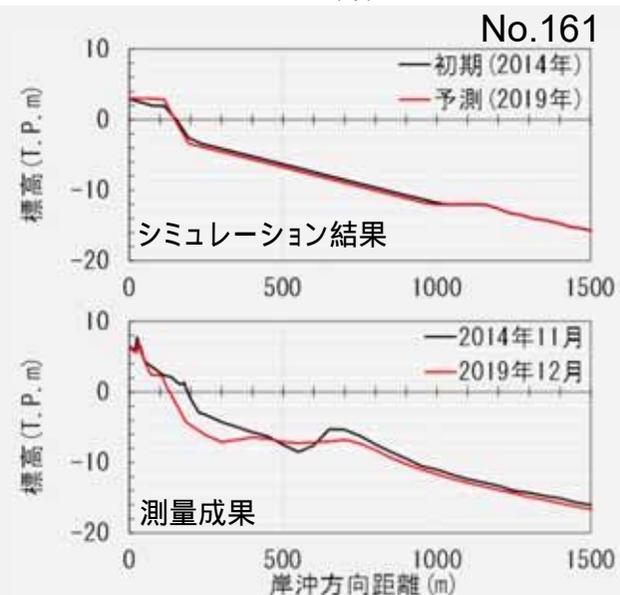
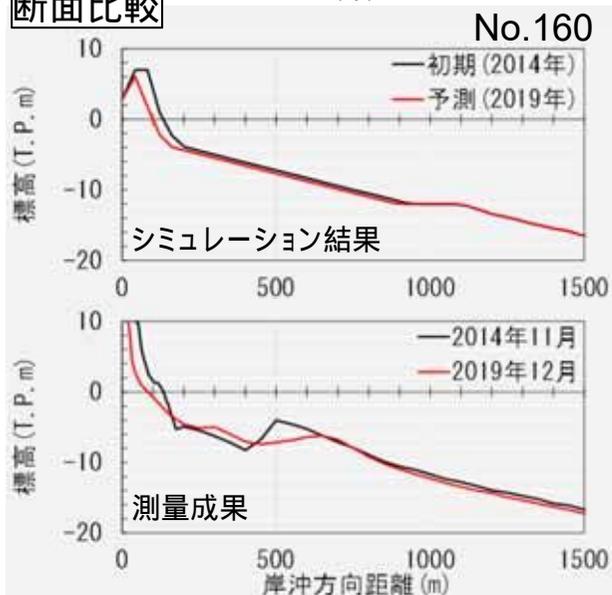
浜松篠原海岸の対策方針

浜松篠原海岸の事業休止の経緯とその後の地形変化

- 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。

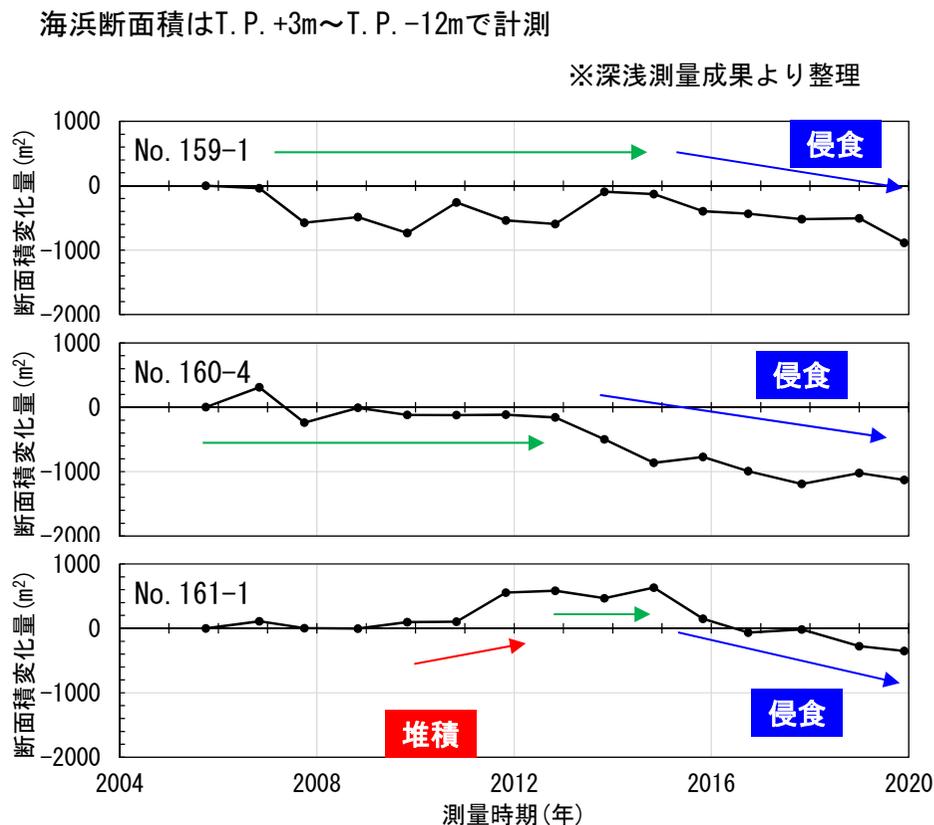
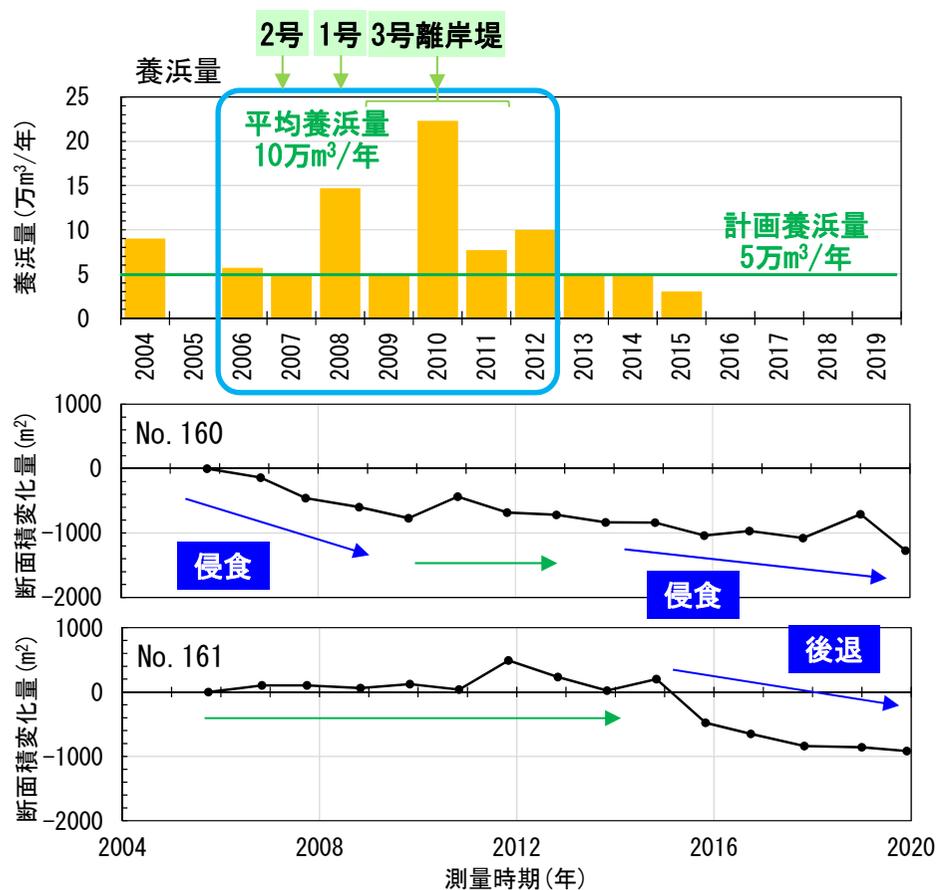


断面比較



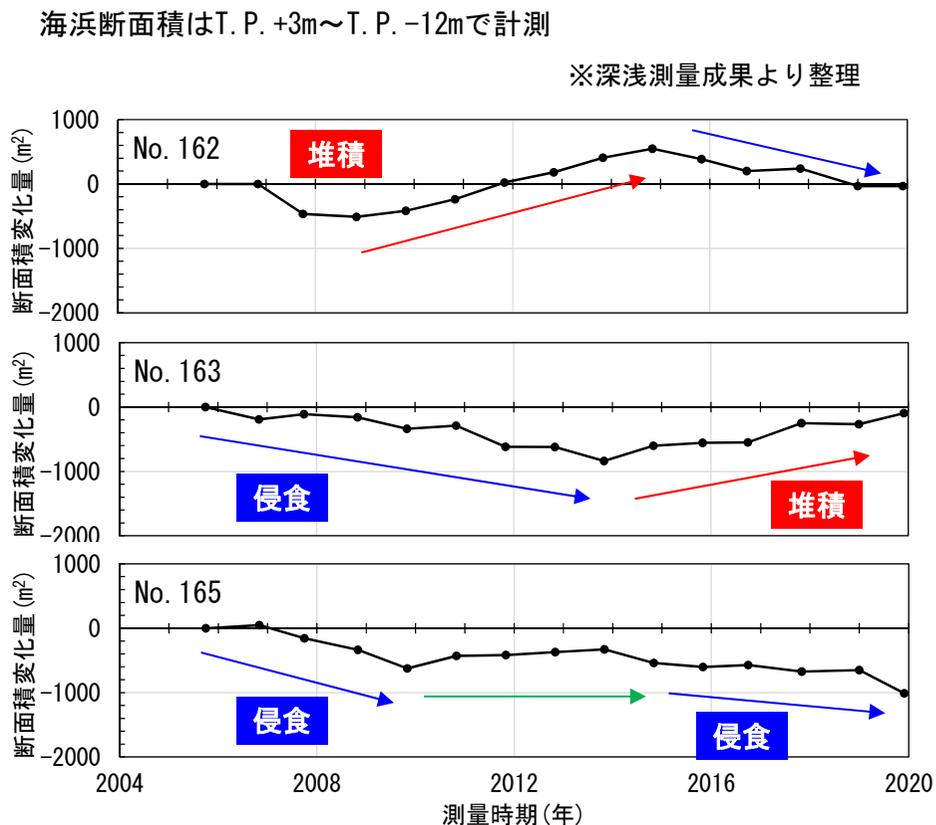
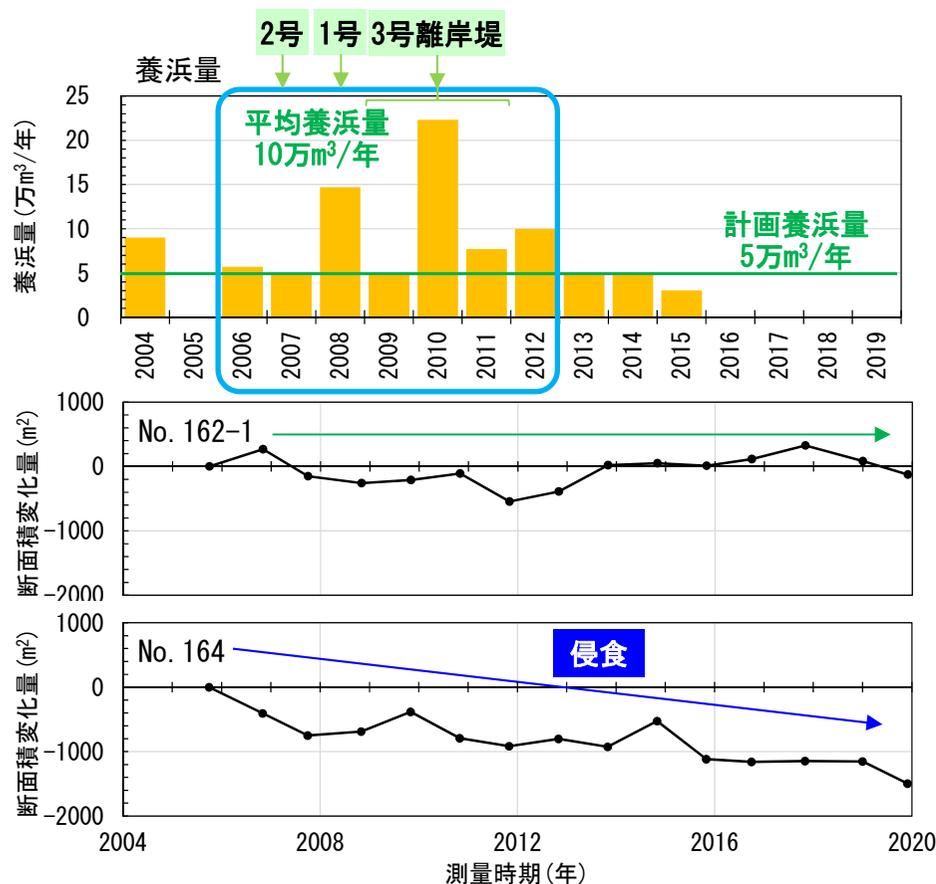
これまでの侵食対策実施状況と効果（海浜断面積、馬込川～中田島砂丘）

- 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。



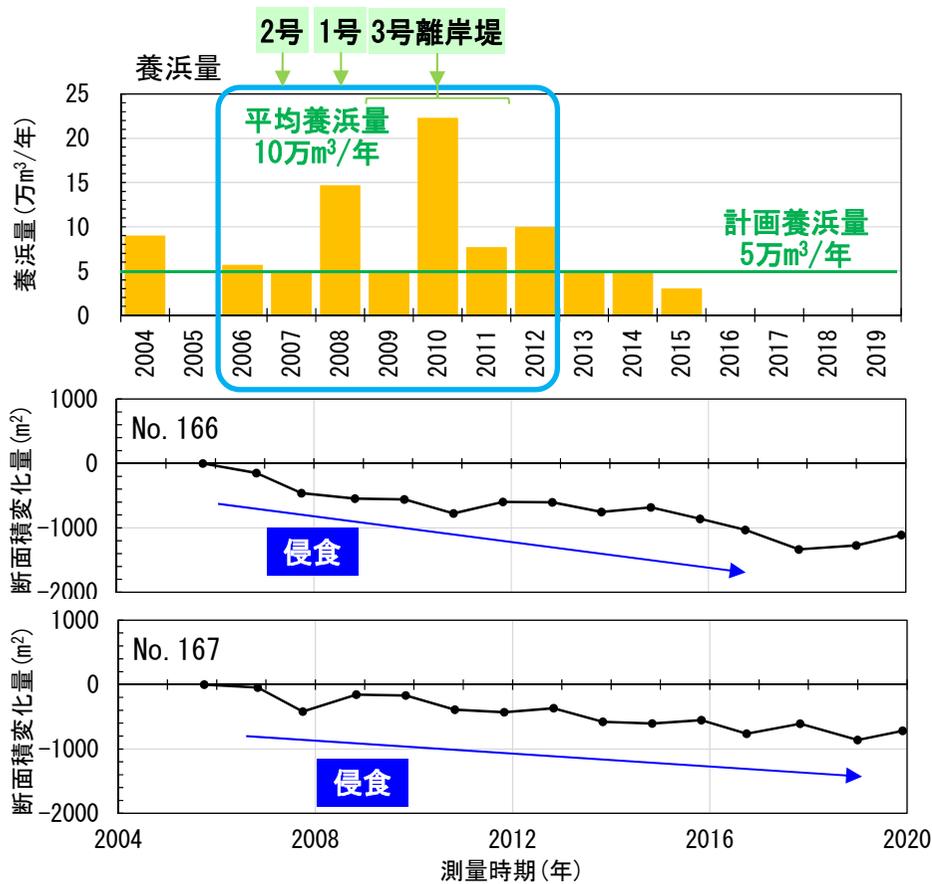
これまでの侵食対策実施状況と効果（海浜断面積、離岸堤区間）

- 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。



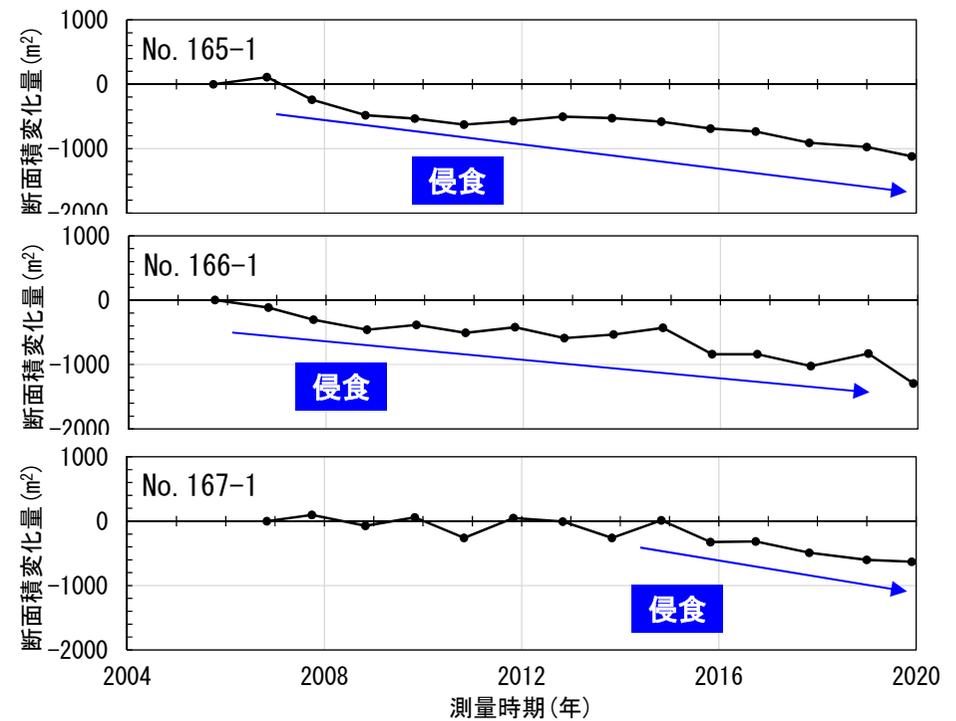
これまでの侵食対策実施状況と効果（海浜断面積、離岸堤西側）

- 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

※深浅測量成果より整理



長期的な地形変化予測シミュレーション結果

- ・「天竜川流砂系総合土砂管理計画【第一版】」に示された河川対策に伴い河口を通過し海岸に供給される土砂量（35.2万m³/年）が河川から供給された場合でも、天竜川に近い海岸は汀線後退が継続し、目標浜幅を確保できない。
- ・遠州灘沿岸の海岸保全のためには、総合土砂管理計画【第一版】の河川対策に加え、さらなる河川を通過し海岸に供給される土砂量の増加や養浜の実施により、海岸への土砂量を増やす対策の実施が必要である。

※天竜川流砂系総合土砂管理計画【第一版】に示されている「当面の土砂管理対策」を実施した場合の河川からの流出土砂量のうち、海岸に寄与する粒径分の土砂量の平均値

河口からの供給土砂量:35.2万m³/年※

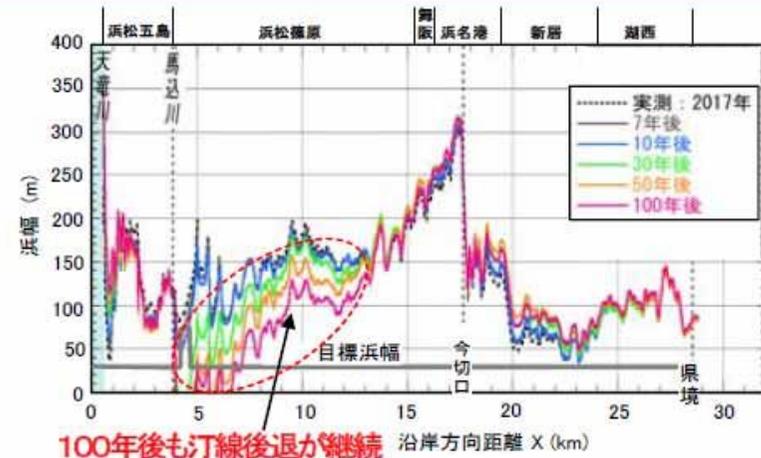
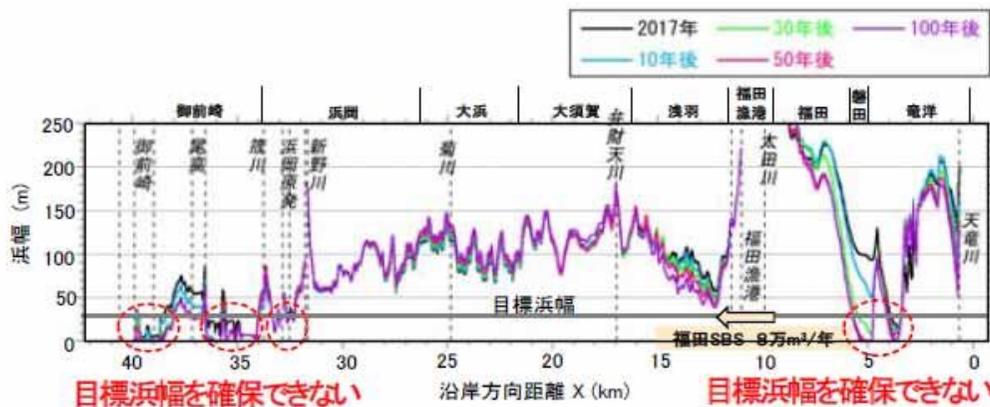
東側、西側海岸への供給土砂量は初年度の値、0.9万m³/年は河口砂州の発達に寄与

東側海岸 (供給土砂量:19.3万m³/年)

- ・竜洋海岸では浜幅が後退し、目標浜幅を確保できない範囲が広がる。
- ・浜岡、御前崎海岸では、100年後までの間に浜幅の回復は見込めない。

西側海岸 (供給土砂量:15万m³/年)

- ・浜松篠原海岸では、30年後に目標浜幅を確保できなくなり、時間経過とともにその範囲は西側に拡大する。



※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)

- ・ p. 48で示した土砂量が河川から供給された場合、粗粒材養浜（これまで主に実施してきた河道掘削土砂を用いた養浜）を10.5万m³/年実施すれば天竜川河口周辺海岸で目標浜幅を達成できる。
- ・ 細粒材で養浜を実施する場合、23.0万m³/年実施すれば、天竜川河口周辺海岸で目標浜幅を達成できる。

河口からの供給土砂量:35.2万m³/年

必要な粗粒材養浜量:10.5万m³/年

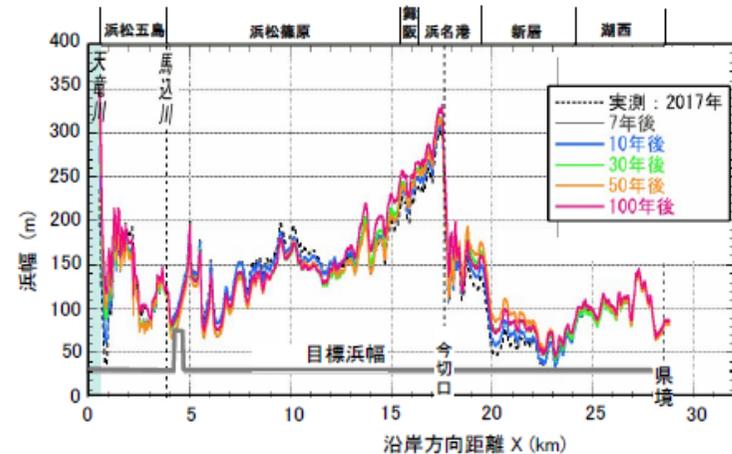
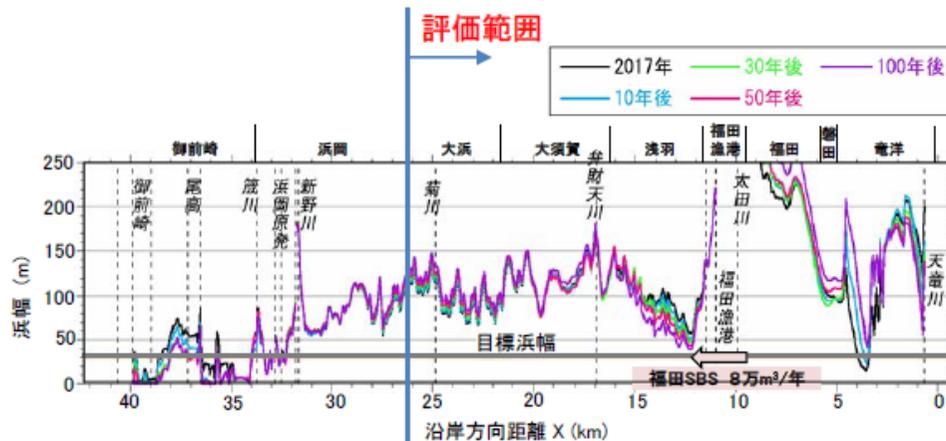
東側、西側海岸への供給土砂量は初年度の値、0.9万m³/年は河口砂州の発達に寄与

東側海岸 (供給土砂量:19.3万m³/年)

- ・ 竜洋海岸に4.0万m³/年の養浜を実施したとき、竜洋海岸では、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。

西側海岸 (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。



※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)

- ・ 養浜を粗粒材(代表粒径d=2.0mm)ではなく、細粒材(代表粒径d=0.425mm)で実施する場合、沿岸漂砂量係数K(粒径の平方根に反比例)は約2.2倍となるため、必要な養浜量は2.2倍となる。

河口からの供給土砂量:35.2万m³/年

必要な細粒材養浜量:23.0万m³/年

- ダム建設前の自然状態相当の土砂量（60.0万m³/年）が河川から供給された場合、天竜川河口に近い海岸は汀線が前進し、将来的に防護上必要な浜幅（目標浜幅）を確保できる。

河口からの供給土砂量:60.0万m³/年

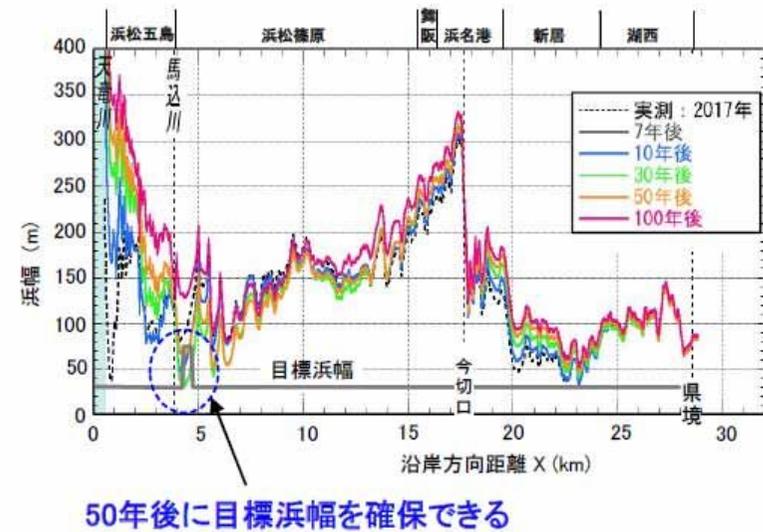
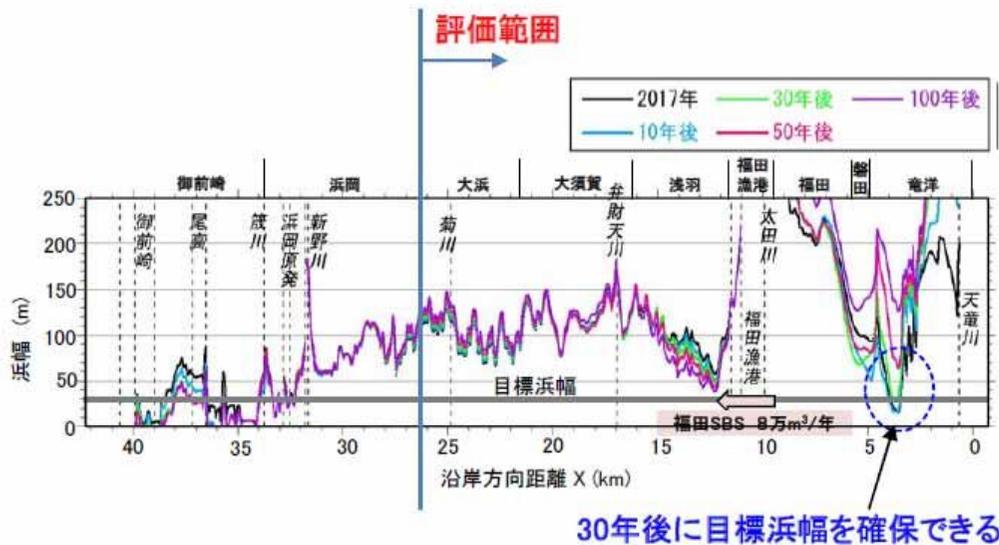
東側、西側海岸への供給土砂量は初年度の値、3.4万m³/年は河口砂州の発達に寄与

東側海岸（供給土砂量:30.0万m³/年）

- 竜洋海岸では、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。

西側海岸（供給土砂量:26.6万m³/年）

- 浜松篠原海岸では、50年後以降に目標浜幅を確保できる。
- その他の海岸では、100年後まで目標浜幅を確保できる。



- 「天竜川流砂系総合土砂管理計画検討委員会」で、「河川対策あり」の条件に対して一次元河床変動モデルを用いて土砂収支を算定している。
- 海岸での検討では、河川における一次元河床変動モデルの計算結果を集計して、河川を通過し海岸に供給される土砂量 (35.2万m³/年) を設定している。

一次元河床変動モデルの計算条件

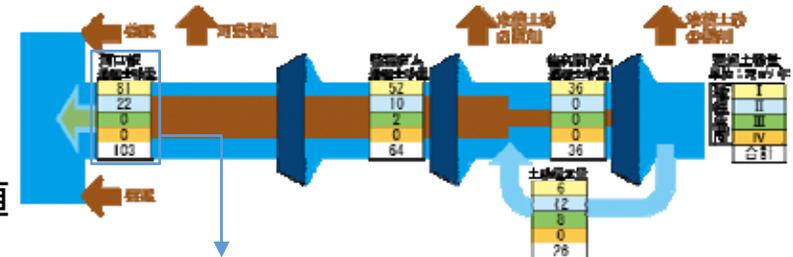
| 項目 | 条件 |
|------|--|
| 対策内容 | <ul style="list-style-type: none"> 佐久間ダム下流に26万m³/年の置砂 秋葉ダムスルーシング操作あり 下流河道で砂利掘削12万m³/年および維持掘削5万m³/年実施 |
| 流況 | 1979年～2011年までの流況を、100年間繰り返す想定で設定 |
| 粒径区分 | 21区分 |

アウトプット
粒径区分ごとの毎年の河口部通過土砂量

集計

粒径区分
0.01mm以上
の100年
間の平均値

総合土砂管理計画で示されている土砂収支



| 粒径区分 (粒径集団) | 供給土砂量 (万m ³ /年) |
|----------------|----------------------------|
| 0.010 ~ 0.20mm | 81 |
| 0.20 ~ 0.85mm | 22 |
| 0.85 ~ 75mm | 0 |
| 75mm ~ | 0 |

天竜川流砂系総合土砂管理計画 [第一版] を元に作成

集計

粒径区分
0.075mm以上
の50年間
の平均値

海岸のシミュレーションで用いる供給土砂量

| 粒径区分 | 供給土砂量 (万m ³ /年) |
|-------------------------|----------------------------|
| d1: 細砂以下 0.075 ~ 0.25mm | 27.4 |
| d2: 中砂 0.25 ~ 0.85mm | 7.9 |
| d3: 粗砂以上 0.85mm ~ | 0.0 |
| 計 (d1+d2+d3) | 35.2 |

- 「海岸の目指す将来像」の実現のため、河口からの流出土砂および養浜により下記の土砂量が天竜川から供給されることを期待している。（第23回委員会提示事項）

2-2 海岸保全上、天竜川に期待する供給土砂量の検討

28

目指す将来像と天竜川に期待する供給土砂量

- 長期的な海岸保全を実現するための対策について、「防護」・「環境」・「利用」に配慮し、「遠州灘沿岸の海岸の目指す将来像<将来像1~3>」を評価基準として検討する。

●遠州灘沿岸の海岸の目指す将来像

<将来像1> 防護上必要な浜幅を確保されている海岸【防護】

<将来像2> 構造物は必要最低限のみ設置されている海岸【環境】

<将来像3> 細砂成分を主体とする砂浜海岸【環境】 【利用】

●天竜川に期待する供給土砂量

<検討結果1> 河口からの供給土砂量**60.0万m³/年**（粒径区分d1・d2）
⇒将来像1~3を満足

<検討結果2> 河口からの供給土砂量**35.2万m³/年**（粒径区分d1・d2）
+粗粒材の養浜量**10.5万m³/年**（粒径区分d3）
⇒将来像1, 2を満足、将来像3に課題

<検討結果3> 河口からの供給土砂量**35.2万m³/年**（粒径区分d1・d2）
+細粒材の養浜量**23.0万m³/年**（粒径区分d1・d2）
⇒将来像1~3を満足

遠州灘沿岸の地形変化予測シミュレーション条件

河川流出土砂量条件

| 河川流出土砂量の条件 | 河川流出土砂量 $q_{in} (\times 10^4 m^3/yr)$ | 細粒 $d_1(mm)$ $0.075 < d < 0.25$ | 中粒 $d_2(mm)$ $0.25 < d < 0.85$ | 粗粒 $d_3(mm)$ $0.85 < d$ |
|----------------------------------|--|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|
| 自然状態 ¹⁾ 1890～1956年 | 60 | 33 | 26 | 1 |
| 河川対策あり 1～50年平均値 ²⁾ | 35.2 | 27.5 (78%) | 7.7 (22%) | 0 |
| 河川対策なし 1～50年平均値 ²⁾ | 28.7 | 24.4 (85%) | 4.3 (15%) | 0 |

出典：

1)宇多高明, 古池 鋼, 宮原志帆, 芹沢真澄, 三波俊郎, 石川仁憲：ダム再編事業に伴う天竜川河口デルタの長期変化予測, 土木学会論文集B2 (海岸工学), Vol. B2-65, No.1, pp.651-655, 2009.

2)浜松河川国道事務所による一次元河床変動計算結果 (2017年)

天竜川東西海岸への土砂供給量 (河口部のシミュレーション結果に基づく)

| Case | 東側海岸 | 西側海岸 | 備考 |
|----------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| 自然状態 $q_{in} = 60万m^3/yr$ | 30.00 | 26.60 | 2017年 |
| | 30.35 [101 %] | 27.12 [102 %] | 2025年 (20年後) |
| | 30.61 [102 %] | 27.46 [103 %] | 2035年 (30年後) |
| | 31.00 [103 %] | 27.80 [105 %] | 2055年 (50年後) |
| | 31.10 [104 %] | 28.20 [106 %] | 2105年 (100年後) |
| 河川対策あり $q_{in} = 35.2万m^3/yr$ | 19.30 | 15.00 | 2017年 |
| | 19.33 [100 %] | 15.24 [102 %] | 2025年 (20年後) |
| | 19.43 [101 %] | 15.32 [102 %] | 2035年 (30年後) |
| | 19.50 [101 %] | 15.40 [103 %] | 2055年 (50年後) |
| | 19.60 [102 %] | 15.50 [103 %] | 2105年 (100年後) |
| 河川対策なし $q_{in} = 28.7万m^3/yr$ | 16.40 | 12.00 | 2017年 |
| | 16.40 [100 %] | 12.13 [101 %] | 2025年 (20年後) |
| | 16.48 [101 %] | 12.11 [101 %] | 2035年 (30年後) |
| | 16.60 [101 %] | 12.10 [101 %] | 2055年 (50年後) |
| | 16.70 [102 %] | 12.00 [100 %] | 2105年 (100年後) |

予測計算条件（1）

| | |
|-------------------|--|
| 計算モデル | 混合粒径砂の分級過程を考慮した海浜変形モデル 回折計算：方向分散法 |
| 計算対象区域 | 天竜川東側海岸：天竜川河口～御前崎：海岸延長40km 天竜川西側海岸：天竜川河口～西40km地点：海岸線延長40km |
| 計算ケース | 100年後までの地形変化 河川対策あり $q_{in} = 35.2 \text{万m}^3/\text{yr}$, $d_1=27.5$, $d_2=7.7$, $d_3=0$ 自然状態 $q_{in} = 60 \text{万m}^3/\text{yr}$, $d_1=33$, $d_2=26$, $d_3=1$ |
| 初期地形 | 直線平行等深線（東側：1946年、西側：1965年） |
| 入射波条件 | エネルギー平均波：波高 $H=1.32\text{m}$, 周期 $T=6.4\text{s}$, 波向 $\theta_w=N187^\circ\text{E}$ （竜洋観測所：1998年4月～2016年12月） 自然状態の河口付近等深線の法線方向角 $N202^\circ\text{E}$ （入射角 $\theta=-15^\circ$, 水深9mでの碎波角 $\alpha_b=12^\circ$ ）, $S_{max}=10$ 実態解析で求められた推定漂砂量分布を参考にして、波向の沿岸分布を設定。 |
| 潮位条件 | M.S.L.=T.P. \pm 0.0m |
| 計算等深線 | $h_c=-9\text{m}$ ～バーム高 $h_r=+3\text{m}$ （移動高13m） |
| 計算空間メッシュ | 沿岸方向 $\Delta X=50\text{m}$, 鉛直方向 $\Delta Z=1\text{m}$ |
| 計算時間間隔 Δt | $\Delta t=10\text{hr}$ |
| 計算ステップ数 | 876ステップ/yr |
| 粒径 | 粒径数（3成分）と平衡勾配 $d_1=0.25\text{mm}$ ($\tan\beta=1/90$), $d_2=0.425\text{mm}$ ($\tan\beta=1/40$), $d_3=2.0\text{mm}$ ($\tan\beta=1/20$) 交換層幅（岸沖方向）100m, 鉛直方向換算の交換層厚 $\tan\beta=1/90:1.11\text{m}$, $\tan\beta=1/40:2.5\text{m}$, $\tan\beta=1/20:5\text{m}$ 交換層（A）自然状態： $z=+3\sim-3\text{m}$ ($d_1=100\%$)、 $z=-4\sim-9\text{m}$ ($d_2=100\%$) 交換層（B）1ステップ前の交換層A |
| 漂砂量係数 | 天竜川東側海岸：沿岸漂砂量係数 $K_x=0.0522$ ：試行計算により同定 天竜川西側海岸：沿岸漂砂量係数 $K_x=0.104$ ：試行計算により同定 小笹・Brampton係数： $K_2=1.62K_x$ ($\tan\beta=1/30$) 岸沖漂砂量係数： $K_y=0.2K_x$, 安息勾配：陸上1/2, 水中1/3 |
| 漂砂の水深方向分布 | 天竜川東側海岸：一様分布 天竜川西側海岸：宇多・河野の分布 |

予測計算条件（2）

| | |
|----------------|---|
| 境界条件 | 岸沖端： $q_v=0 \text{ m}^3/\text{yr}$ 天竜川東側海岸：[右端]河川供給土砂量を与える、[左端]実態解析により $2 \text{ 万m}^3/\text{年}$ 天竜川西側海岸：[左端]河川供給土砂量を与える、[右端]実態解析により $10 \text{ 万m}^3/\text{年}$ |
| 養浜（湧出） | 天竜川東側海岸： 福田漁港東側 $8 \text{ 万m}^3/\text{yr}$ ，底質 $\mu_1=0$ ， $\mu_2=1.0$ ， $\mu_3=0$ 竜洋海岸5号離岸堤東側 $4 \text{ 万m}^3/\text{yr}$ ，底質 $\mu_1=0.12$ ， $\mu_2=0.32$ ， $\mu_3=0.56$ （浜松篠原海岸での実績） 御前崎尾高東 $0.4 \text{ 万m}^3/\text{yr}$ ，底質 $\mu_1=0.5$ ， $\mu_2=0.5$ ， $\mu_3=0$ （御前崎マリパークの堆砂） 天竜川西側海岸： 浜松篠原海岸 $6.5 \text{ 万m}^3/\text{yr}$ ，底質 $\mu_1=0.15$ ， $\mu_2=0.28$ ， $\mu_3=0.57$ （養浜実績平均） |
| 養浜材採取、浚渫（吸込み） | 天竜川東側海岸： 福田漁港サンドバイパス $8 \text{ 万m}^3/\text{yr}$ ，底質 $\mu_1=0$ ， $\mu_2=1.0$ ， $\mu_3=0$ 天竜川西側海岸： 考慮していない |
| 地盤沈下（吸込み） | 沿岸方向分布（河口 $0 \text{ mm}/\text{年}$ ～御前崎 $8 \text{ mm}/\text{年}$ ）を考慮し、 $13.4 \text{ 万m}^3/\text{年}$ |
| 飛砂（吸込み） | 飛砂の沿岸方向分布を考慮し、 $5.7 \text{ 万m}^3/\text{年}$ |
| 波高伝達率（ K_t ） | 構造物の遮蔽効果（方向分散法） 天竜川東側海岸： 福田漁港西防波堤，東防波堤 $K_t=0.0$ 福田漁港防砂突堤，竜洋海岸離岸堤（1～5号） $K_t=0.4$ 竜洋海岸離岸堤（6号） $K_t=0.4$ 天竜川西側海岸： 五島海岸離岸堤 $K_t=0.1\sim0.4$ 五島海岸消波堤 $K_t=0.4$ 馬込川導流堤、今切口導流堤 $K_t=0.0$ 今切口離岸堤 $K_t=0.4$ |
| 護岸等（後退限界） | 天竜川東側海岸：御前崎海岸、浜岡原発前面、箆川下手、竜洋海岸農林護岸 天竜川西側海岸：なし（護岸区間で後退限界に達する範囲がないため） |

※養浜なしのケースは

竜洋海岸5号離岸堤東側、御前崎尾高東、浜松篠原海岸：養浜なし、福田漁港サンドバイパス： $8 \text{ 万m}^3/\text{yr}$ 実施