

第22回 遠州灘沿岸侵食対策検討委員会

平成31年3月19日
静岡県

写真出典：静岡県GIS

《これまでの侵食対策検討委員会での主な検討内容》

開催年月日	主な検討内容	
第1回（平成16年6月25日）	天竜川以西	天竜川西側区間の侵食問題の把握
第2回（平成16年10月21日）		侵食の原因と県の対策の取り組み紹介
第3回（平成17年6月9日）		各地先海岸の侵食状況と平成17年度事業
第4回（平成17年9月14日）		
第5回（平成17年12月15日）		・浜松篠原海岸の侵食対策工法の検討
第6回（平成18年7月14日）		・今切口-新居海岸サンドバイパス検討
第7回（平成18年9月20日）		・モニタリング結果報告
第8回（平成19年3月6日）		
第9回（平成19年8月8日）	県境～御前崎	遠州灘全域の侵食問題の把握
第10回（平成20年2月8日）		天竜川東側のブロック毎の問題点検討、モニタリング結果報告
第11回（平成20年7月16日）		竜洋海岸の侵食対策工法の検討
第12回（平成21年9月14日）		・浜松篠原海岸の補助事業について（今後の課題） ・天竜川の河道掘削土砂を活用した養浜の実施方針 ・遠州灘沿岸土砂管理ガイドライン
第13回（平成22年9月10日）		・浜松篠原海岸の評価と今後 ・遠州灘沿岸海岸保全マニュアル（案） ※相良海岸を検討対象範囲に含めることを承認
第14回（平成24年3月22日）	県境～相良	・台風15号来襲後の海岸の状況、漂砂調査結果など ・緊急の課題がある海岸の課題と方向性
第15回（平成25年4月23日）		・浜松五島海岸（河口部）の侵食対策方針 ・御前崎海岸の侵食メカニズム
第16回（平成26年1月9日）		・台風による海岸への影響と対応 ・御前崎海岸の侵食メカニズムと対策の方向性 ・浜松五島海岸の突堤設計について
第17回（平成26年6月3日）		・御前崎海岸の侵食対策 ・浜松篠原海岸の養浜検証 ・福田漁港・浅羽海岸サンドバイパスシステムのモニタリング
第18回（平成27年3月13日）		・浜松篠原海岸の養浜計画検証 ・福田漁港・浅羽海岸サンドバイパスシステムのモニタリング
第19回（平成28年1月19日）		・浜松篠原海岸侵食対策の今後の方針
第20回（平成28年10月18日）		・浜松篠原海岸の追加検討・遠州灘沿岸の長期的対策
第21回（平成30年7月26日）		・侵食状況の評価方法の改善 ・遠州灘沿岸の長期的対策の検討（天竜川東側）

委 員 会 議 事

1. 前回委員会における意見と対応
2. モニタリング結果に基づく現状評価と対応方針
3. 遠州灘沿岸の長期的な海岸保全の対策の検討
 - 3-1 検討背景
 - 3-2 海岸保全上、
天竜川に期待する供給土砂量の検討

1. 前回委員会における意見と対応

1. 前回委員会における意見と対応

1-1

モニタリング結果に基づく現状評価と対応方針について

意 見	対応内容	該当 ページ
養浜の実績についてはサンドリサイクルなのか、サンドバイパスなのか、流砂系外からの投入なのかを明確にする必要がある。	資料中に土砂の供給源を明記し、投入箇所との位置関係からサンドリサイクル・サンドバイパス・流砂系外からの投入を区別できるように改善。 (「モニタリング結果に基づく現状評価と対応方針」資料に反映) 	p. 2-12 ほか
- 竜洋海岸は、養浜材が一番溜まってほしい箇所に溜まらずに抜けていっているように思う。 - 浜松篠原海岸は、養浜材が上手側で止まってしまい、下手側に供給されにくいように感じる。 - 養浜の場所を工夫するなど、対応できないか。	竜洋海岸では、離岸堤群下手側への土砂供給を増やすため、離岸堤の嵩下げを実施していく。また、嵩下げにより発生したブロックを有効活用し早期の浜幅回復を図る。 (「モニタリング結果に基づく現状評価と対応方針」で説明)	p. 2-49 ～p. 2-51
モニタリング結果を議論するときに、計画時に実施された予測と比べて、計画通り対策ができていないことがどのように影響しているかの観点でも見てほしい。	計画に対する実績を整理し、対応方針を検討した。 (「モニタリング結果に基づく現状評価と対応方針」資料に反映)	p. 2-16、 p. 2-28 ほか
台風時の、波高、波向、ピーク時潮位等を比較すると、外力条件と沿岸漂砂の関係や、施設の被災の関係の分析に繋がるのではないか。	2018 (H30) 年度に被災のあった施設について、外力条件や前浜の状況を過去の被災時と比較して整理した。 (「モニタリング結果に基づく現状評価と対応方針」で説明)	p. 2-4 ～p. 2-9

1. 前回委員会における意見と対応

1-2

侵食状況の評価方法の改善について

意 見	対応内容	該当 ページ
- 断面積の指標は上手く使えば有効だが、指標とするのは難しい。 - 被災のなかった期間で断面積が最小となるときの断面を使うという今回の方法には、来襲波浪の影響が考慮されていないため、安全側または危険側の評価になっている可能性がある。 - 各断面の汀線変化と断面積変化が線形の関係にあるかなどを確認してみてはどうか。	前回委員会での意見も含め、断面積を用いた侵食状況の評価方法について、検討を進めている。次回委員会で検討予定。	
- どのタイミングで検討するかによって断面積指標が変動してしまう。 - 一度の検討で絶対値となる基準を決めるのではなく、運用しながら検討を進めていければよい。		
初めのうちは、断面積の評価基準は目安としておいた方がよい。		
- 断面積の指標は、越波防止機能の評価に直結するような指標になると思う。 - 遠州灘沿岸では背後にすぐ民家が無いところもあるため、それを指標とするかは、背後地を踏まえた観点との比較が必要となる。		
対策実施箇所だけではなく、その下手など沿岸全体を見て検討する必要がある。		

1. 前回委員会における意見と対応

1-3

遠州灘沿岸の長期的な海岸保全の対策の検討について

意 見	対応内容	該当 ページ
海岸での検討結果を是非、天竜川総合土砂管理計画の方へも伝えてほしい。	海岸での詳細な検討を実施し、河川管理者に伝えていく。	
- 河口から出た土砂が海岸にどのように流れていくのかの把握は難しい。 - 対策箇所から海岸までの土砂移動に関して、河川管理者と長期的に連携してモニタリングを丁寧に行っていただきたい。	海岸管理者、河川管理者で連携したモニタリングについて調整していく。	
- 既往の河口砂州から地形変化の移動限界水深までの等深線データを整理してみしてほしい。 - 供給された土砂の等深線形状への影響を把握することが重要。	河川管理者が実施した河口付近の等深線図を収集し、整理した。 （「遠州灘沿岸の長期的な海岸保全の対策の検討」で説明）	p. 3-7 ~p. 3-8
シミュレーションの範囲が御前崎海岸までとなっているが、相良海岸まで検討する予定はあるか。	長期的な海岸保全の対策を検討する中で引き続き検討していく。	p. 3-20
- 長期的な海岸保全の対策について、海岸管理者としてできることもある。 - 海岸も頑張っているので河川も頑張ろうというような総合土砂管理の形を作っていけたらと思う。	天竜川からの土砂供給を期待するとともに、遠州灘全体における土砂の動態を把握しながら、海岸事業として実現可能な対策も検討する。 （「遠州灘沿岸の長期的な海岸保全の対策の検討」で説明）	

2. モニタリング結果に基づく現状評価と対応方針

各海岸の対策（平成30年度）

2-1

平成30年度は、浜松五島海岸・竜洋海岸・浅羽海岸で**計画量15万m³/年に対し、8.1万m³の養浜を実施している。**
沿岸全体としては、約10万m³の養浜を実施（天竜川からの確保は3.5万m³）

海岸	計画	2018（H30）年度の対策	場所
西 天 竜 川 側	浜松五島 3万m ³ /年 突堤整備N=1基	①養浜：0.7万m ³ （供給源：天竜川河道、秋葉ダム） ②突堤先端部整備（消波工N=20個）	河口付近
	浜松篠原 5万m ³ /年 離岸堤新設3基（実施済）	養浜：0（休止中）	—
天 竜 川 東 側	竜洋 4万m ³ /年 離岸堤嵩下げ5基（うち2基実施済） 離岸堤新設1基（実施済）	③養浜：2.8万m ³ （供給源：天竜川河道）	離岸堤群下手
	福田漁港 浅羽 8万m ³ /年 （サントパイルシステムによる土砂移動）	④養浜（サンドバイパス）：4.6万m ³	浅羽海岸 西端
	浜岡 御前崎	⑤養浜：1.9万m ³ （供給源：マリパーク、浜岡原発ほか）	御前崎海岸 尾高地先

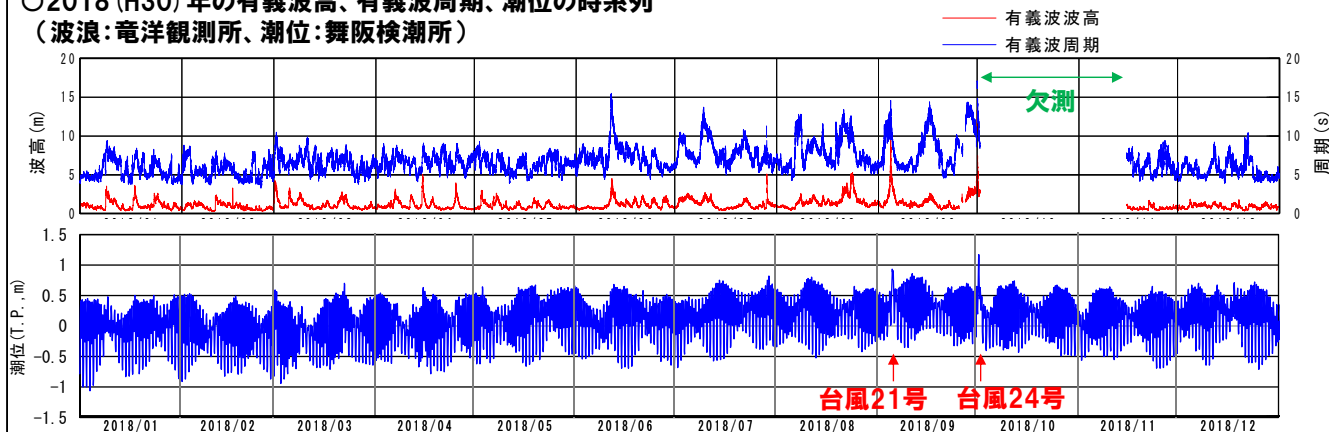


波浪の来襲状況（平成30年度）

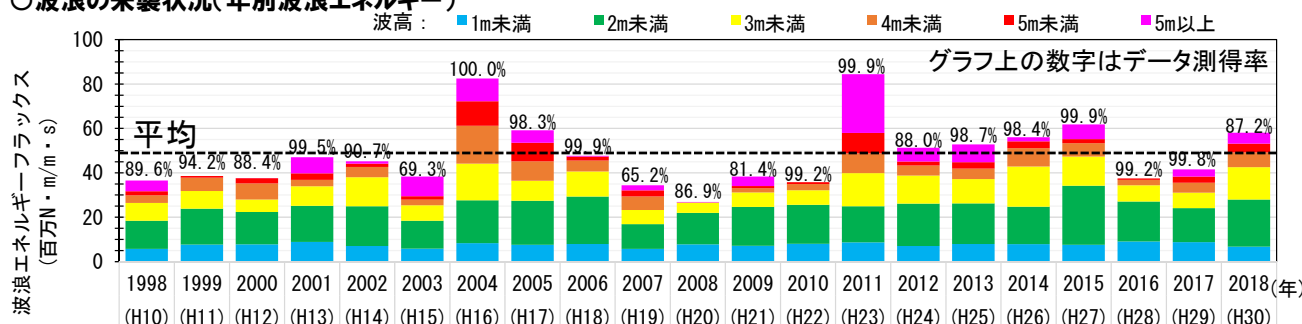
2-2

2018 (H30) 年は波浪エネルギーが1998 (H10) 年～2018 (H30) 年の平均以上であった。

○2018 (H30) 年の有義波高、有義波周期、潮位の時系列
(波浪: 竜洋観測所、潮位: 舞阪検潮所)



○波浪の来襲状況(年別波浪エネルギー)



波浪の来襲状況（平成30年度）

2-3

2018 (H30) 年の年最大有義波である台風24号(ピーク:10月1日)来襲時の波高13.3m、周期17.0sは、1998 (H10) 年4月以降の観測最大有義波高であった。また、台風21号(ピーク:9月4日)来襲時の波高10.1m、周期14.6sは、観測有義波高上位7位であった。

■竜洋観測所における有義波高上位(1998 (H10) 4月～)

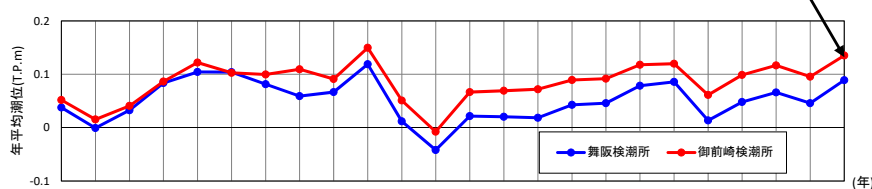
順位	気象要因	有義波高(m)	有義波周期(s)	有義波高3m以上の継続時間	主な被害内容
1位	2018 (H30) 年台風24号	13.3	17.0	14	浜岡海岸の護岸被災 竜洋海岸農林堤被災
2位	2014 (H26) 年台風18号	11.7	15.4	10	浜松篠原海岸3号離岸堤～舞阪海岸、竜洋海岸6号離岸堤下手の汀線後退が顕著
3位	2011 (H23) 年台風15号	11.7	15.9	33	竜洋海岸農林堤前面の異常侵食
4位	2012 (H24) 年台風17号	11.5	14.1	9	天竜川河口右岸(浜松五島海岸)の堤防前面部における砂浜が消失
5位	2012 (H24) 年台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

※2012 (H24) 年以前は毎時データ、2013 (H25) 年以降は10分毎データ

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

■気象庁舞阪・御前崎検潮所における年平均潮位

2006 (H18) 年以降上昇傾向にあるが、2014 (H26) 年および2017 (H29) 年に低下している。2018 (H30) 年は上昇している。



平成30年度の波浪来襲状況（台風21号）

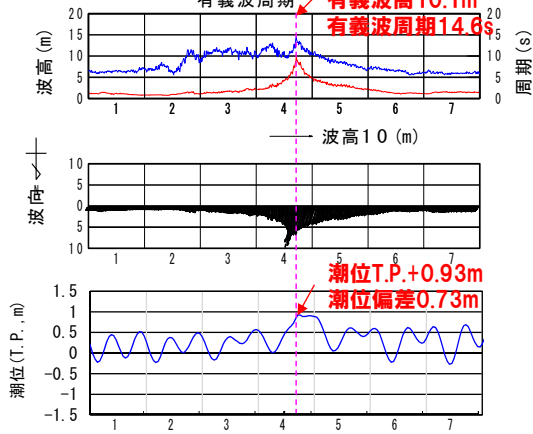
2-4

台風21号（ピーク:9月4日、最大有義波高10.1m）により浜松五島海岸の離岸堤ブロックが散乱した。その他の区間では災害は生じていない。

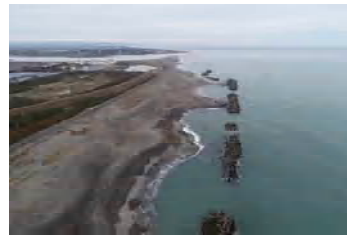
■2018 (H30) 年台風21号

期間：2018年 9月 1日～2018年 9月 7日

— 有義波波高 最大値:9月4日17:10
有義波高10.1m
有義波周期14.6s



波浪は竜洋観測所、潮位は舞阪検潮所の観測値



浜松五島海岸 4号離岸堤ブロック散乱



平成30年度の波浪来襲状況（台風24号）

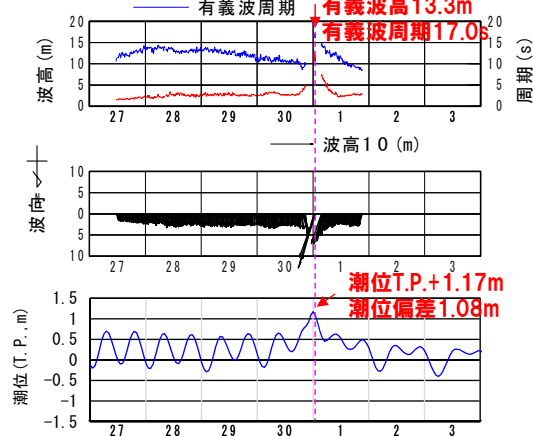
2-5

台風24号（ピーク:10月1日、最大有義波高13.3m）により浜岡海岸の護岸および竜洋海岸の農林土堤が被災した。その他の区間では災害は生じていない。

■2018 (H30) 年台風24号

期間：2018年 9月 27日～2018年 10月 3日

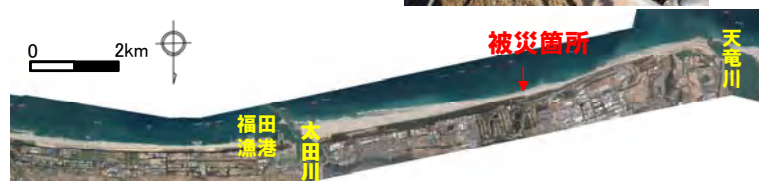
— 有義波波高 最大値:10月1日0:20
有義波高13.3m
有義波周期17.0s



波浪は竜洋観測所、潮位は舞阪検潮所の観測値



竜洋海岸農林土堤被災 (台風24号)



2018 (H30) 年台風21号による被害 浜松五島海岸

2-6

- ・ 2018 (H30) 年台風21号時は、計画波を上回る規模の波浪が来襲し、離岸堤のブロックが散乱した。
- ・ 2013 (H25) 年のような背後地への越波は生じなかった。河口部～離岸堤区間の浜幅が養浜および突堤の効果により回復していたため、越波を抑制したと推察される。

項 目	2011 (H23) 年台風15号	2013 (H25) 年台風18号	2018 (H30) 年台風21号
発生した現象・災害	背後地	被災なし	被災なし
	堤防	被災なし	被災なし
	沖合施設	5, 6号離岸堤, 13号消波堤の沈下	1号消波堤の沈下
最大有義波高, 周期, 波向	$H_{1/3}=11.7\text{m}$, $T_{1/3}=15.7\text{s}$, 欠測	$H_{1/3}=9.5\text{m}$, $T_{1/3}=13.9\text{s}$, S	$H_{1/3}=10.1\text{m}$, $T_{1/3}=14.6\text{s}$, SSW
最大有義波高発生日時	9月21日 14:00	9月16日 9:10	9月4日 17:10
有義波高3m以上の継続時間	33時間	29時間	24時間
ピーク時の潮位	T. P. +1.25m	T. P. +0.67m	T. P. +0.93m
天竜川の最大流量	7,500 m^3/s 水位: T. P. +37.40m	5,612 m^3/s 水位: T. P. +36.17m	流量換算値未公表 水位: T. P. +36.30m
天竜川河口砂州フラッシュ	生じている	生じていない	生じていない
参考	通年のエネルギーフラックス	84 × 10 ⁶ N・m/m・s	58 × 10 ⁶ N・m/m・s
	砂浜後退量(1年間)	最大60mの後退(No. 144付近)	最大30mの後退(No. 144付近)
	被災前年度前面浜幅	130m(No. 144付近)	40m(No. 144付近)

2018 (H30) 年10月15日撮影



4号離岸堤



波浪は竜洋観測所、潮位は舞阪検潮所の観測値
天竜川流量は鹿島観測所の観測値

2018 (H30) 年台風24号による被害 竜洋海岸

2-7

- ・ 2018 (H30) 年10月の台風24号の波浪により、農林堤(土堤)が侵食を受けた。同様の被災を受けた2011 (H23) 年台風15号時より大きな外力が来襲し、浜幅が狭い状況にあったと推測される。
- ・ 台風前後1年の砂浜の後退量は最大17mと、2001 (H13) 年および2011 (H23) 年と比較して小さな値となっている。

項 目	2001 (H13) 年台風11号	2011 (H23) 年台風15号	2018 (H30) 年台風24号
発生した現象・災害	背後地	被災なし	農林堤前面が侵食し保安林が流出(L=250m)
	堤防	被災なし	土堤(T. P. +9m)が侵食
	沖合施設	被災なし	被災なし
最大有義波高, 周期, 波向	$H_{1/3}=7.5\text{m}$, $T_{1/3}=13.5\text{s}$, SSW	$H_{1/3}=11.7\text{m}$, $T_{1/3}=15.7\text{s}$, 欠測	$H_{1/3}=13.3\text{m}$, $T_{1/3}=17.0\text{s}$, SSW
最大有義波高発生日時	8月21日 19:00	9月21日 14:00	10月1日 0:20
有義波高3m以上の継続時間	44時間	33時間	14時間
ピーク時の潮位	T. P. +1.09m	T. P. +1.25m	T. P. +1.17m
参考	通年のエネルギーフラックス	47 × 10 ⁶ N・m/m・s	58 × 10 ⁶ N・m/m・s
	砂浜後退量(1年間)	最大28mの後退(No. 201付近)	最大22mの後退(No. 195付近)
	被災前年度前面浜幅	41m(No. 201付近)	74m(No. 195付近)

※2001 (H13) 年の被災前年度前面浜幅は1999 (H11) 年のデータ、砂浜後退量は1999 (H11) 年～2001 (H13) 年の変化
波浪は竜洋観測所、潮位は舞阪検潮所の観測値



2011 (H23) 年10月撮影



2018 (H30) 年9月5日撮影



2018 (H30) 年10月2日撮影

- ・ 2018 (H30) 年台風24号(ピーク:10月1日)により、浜岡海岸箆川右岸側の護岸が被災した。近隣では、2009(H21)年台風18号(ピーク:10月8日)により類似の被災が生じているが、台風24号の波浪は2009(H21)年台風18号よりも大きかった。

項 目		2009 (H21) 年台風18号	2018 (H30) 年台風24号
発生した現象・災害	背後地	被災なし、越波の痕跡あり	被災なし
	護岸	中詰材吸出しによる被災	中詰材吸出しによる被災
最大有義波高, 周期, 波向		$H_{1/3}=10.8\text{m}$, $T_{1/3}=13.9\text{s}$, SSW	$H_{1/3}=13.3\text{m}$, $T_{1/3}=17.0\text{s}$, SSW
最大有義波高発生日時		10月8日 5:00	10月1日 0:20
有義波高3m以上の継続時間		15時間	14時間
ピーク時の潮位		T. P. +0.72m	T. P. +1.17m
参考	通年のエネルギーフラックス	$38 \times 10^6 \text{N} \cdot \text{m/m} \cdot \text{s}$	$58 \times 10^6 \text{N} \cdot \text{m/m} \cdot \text{s}$
	砂浜後退量(1年間)	後退なし	最大16mの後退(箆川右岸西側400m)
	被災前年度前面浜幅	54m(箆川右岸付近)	27m(箆川右岸西側400m)

波浪は竜洋観測所、潮位は舞阪検潮所の観測値



2009 (H21) 年10月災害



2009 (H21) 年10月被災



2010 (H21) 年1月撮影



2018 (H30) 年10月被災



2019 (H31) 年1月撮影

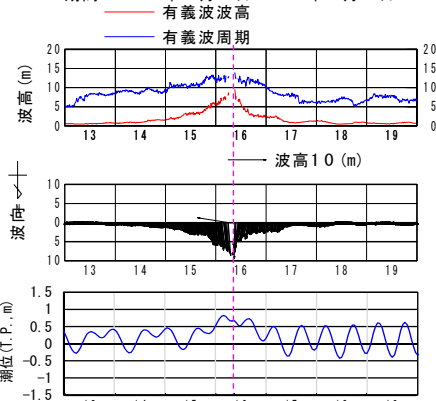
波浪来襲時の海岸の状況（平成30年度）

2-9

- ・ 2018 (H30) 年台風24号(ピーク:10月1日)では、観測最大波高を記録したが、天竜川西側海岸では被災が見られなかった。
- ・ 過去に似たコースを通った2013 (H25) 年台風18号時(最大有義波高:9.48m)は、天竜川河口部において消波堤の被災が生じた。また、離岸堤背後の汀線が大きく後退した。
- ・ 2018 (H30) 年台風24号で同様の侵食、被災が生じなかったのは、2013 (H25) 年の被災後に計画された突堤および養浜による対策の効果が発揮されたためと考えられる。

2013 (H25) 年台風18号

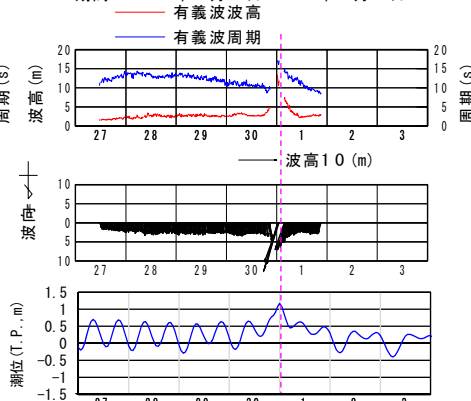
期間：2013年 9月13日～2013年 9月19日



どちらの台風も、周期10sを越える状況が継続している

2018 (H30) 年台風24号

期間：2018年 9月27日～2018年10月 3日

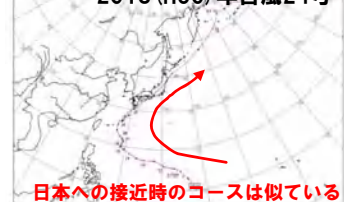


波浪は竜洋観測所、潮位は舞阪検潮所の観測値

2013 (H25) 年台風18号



2018 (H30) 年台風24号



日本への接近時のコースは似ている
台風経路図



2013 (H25) 年12月



2018 (H30) 年12月

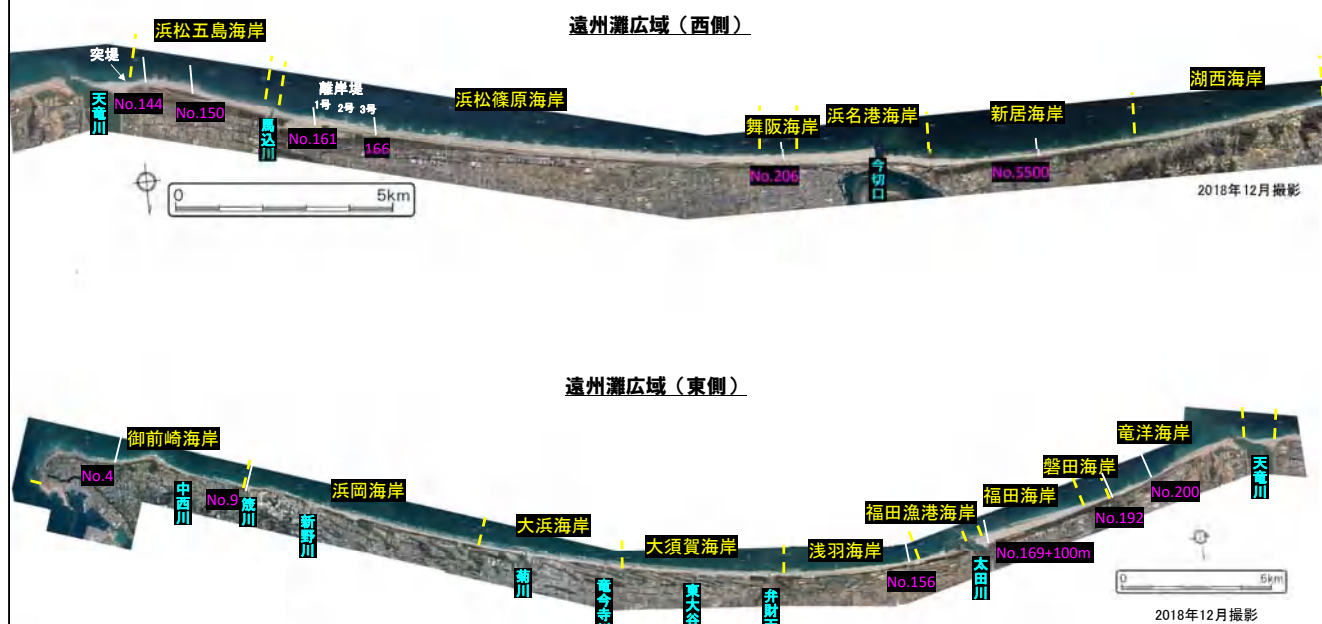
2018 (H30) 年台風24号時は、2013 (H25) 年台風18号と比較してより西からの高波浪が来襲したにもかかわらず、突堤より西側の汀線後退は生じていない

遠州灘沿岸のモニタリング結果

- 広域 天竜川西側の汀線変化状況
- 広域 天竜川東側の汀線変化状況
- 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
 - 遠州灘沿岸のモニタリング結果（天竜川西側）
- 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
 - 遠州灘沿岸のモニタリング結果（天竜川東側）

相良海岸のモニタリング結果

- 広域 相良海岸の汀線変化状況
- 相良海岸 個別海岸のモニタリング結果
 - 相良須々木海岸



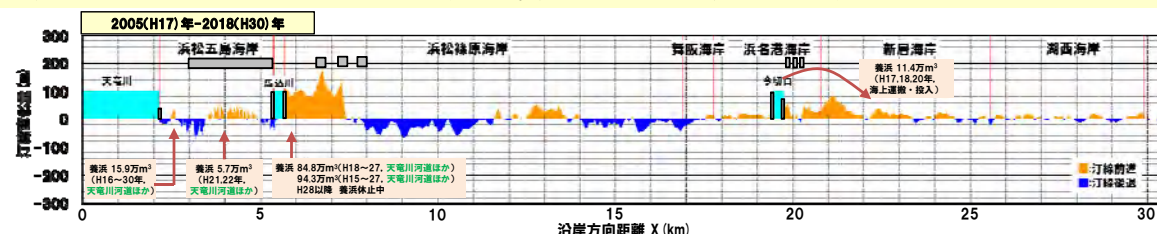
■1962 (S37) 年11月～2018 (H30) 年12月（56年間）の汀線変化

天竜川河口に近い範囲で後退、X=9km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



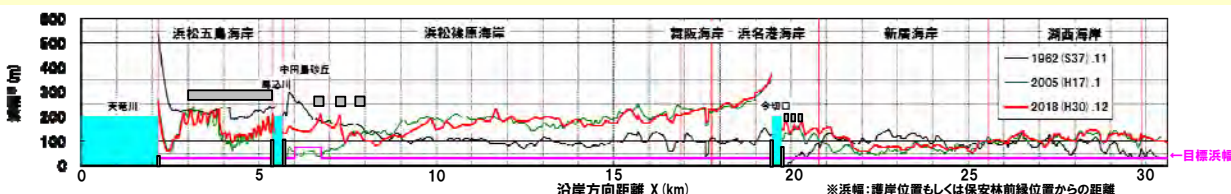
■2005 (H17) 年1月～2018 (H30) 年12月（14年間）の汀線変化

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



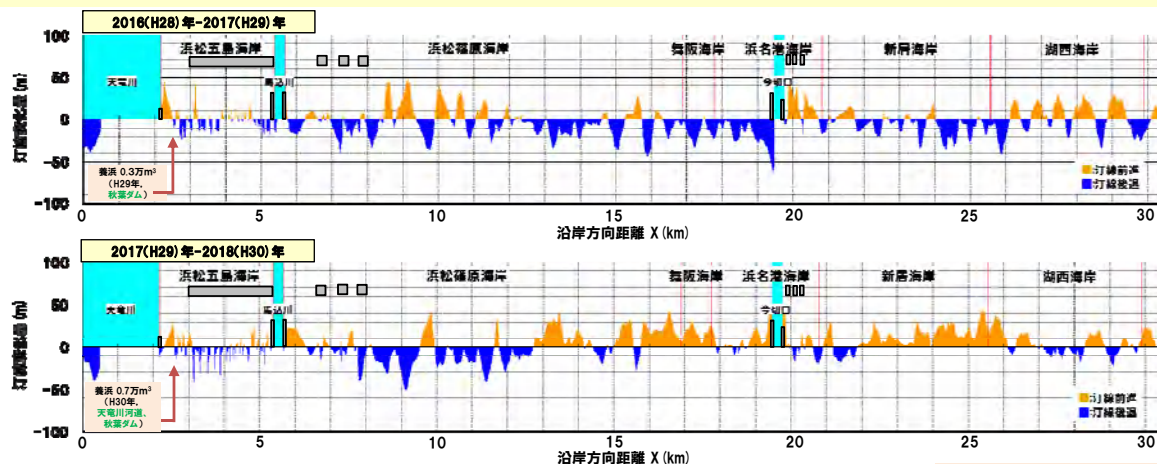
■浜幅の沿岸方向分布

2005(H17)年の対策開始後、防護上必要な浜幅は確保できている



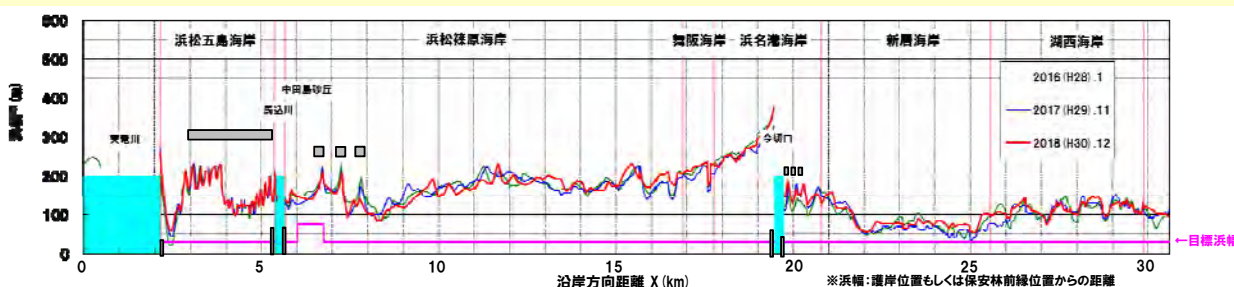
■2016 (H28) 年11月～2017 (H29) 年11月（1年間）および2017 (H29) 年11月～2018 (H30) 年12月（1年間）の汀線変化

浜松篠原海岸3号離岸堤下手が継続して後退、その他は一定の傾向を示していない



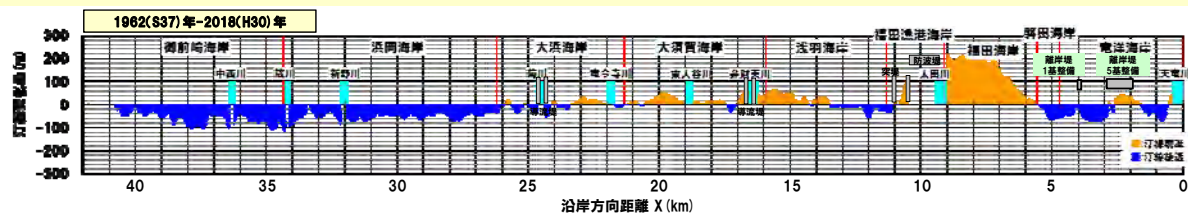
■浜幅の沿岸方向分布（2016年～2018年）

2016(H28)年～2018(H30)年まで防護上必要な浜幅は確保できている



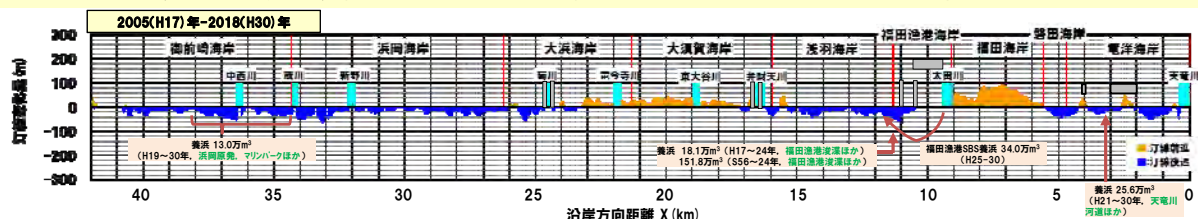
■1962 (S37) 年11月～2018 (H30) 年12月（56年間）の汀線変化

竜洋海岸離岸堤群下手～磐田海岸で後退、福田海岸で前進、浅羽海岸東側で後退、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～2018 (H30) 年12月（14年間）の汀線変化

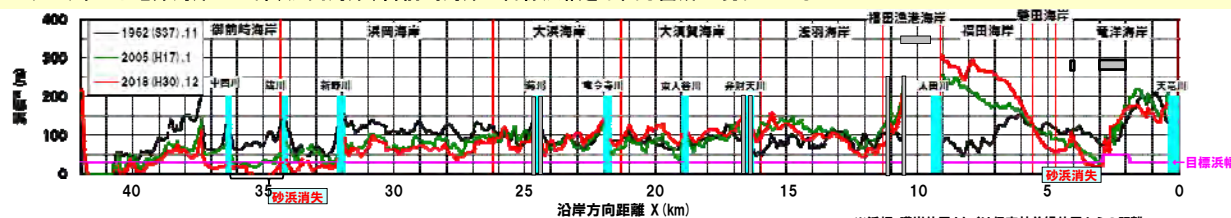
1962(S37)年からの変化と概ね傾向は変わらない、竜洋海岸は離岸堤背後で前進、浅羽海岸は後退域が西側に拡大



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

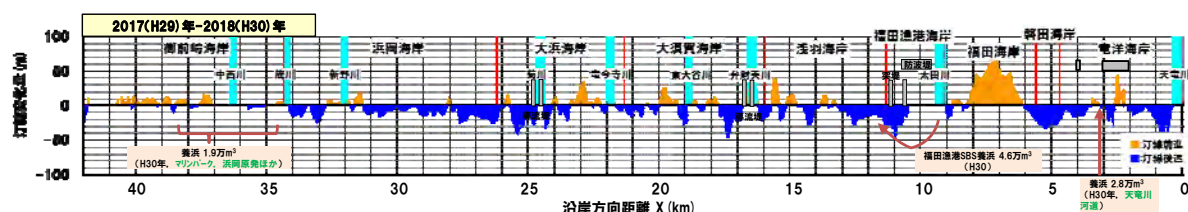
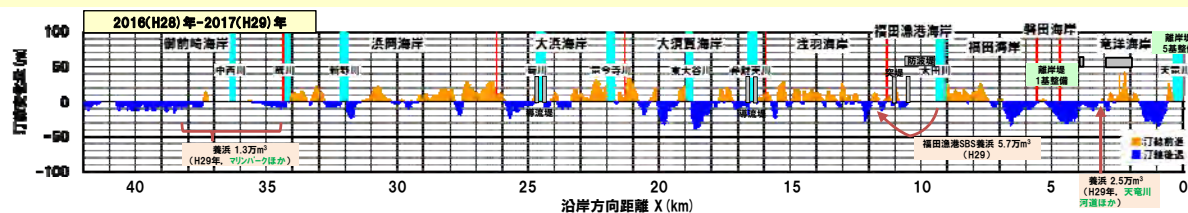
2005(H17)年から竜洋海岸の一部、浜岡海岸、御前崎海岸で目標浜幅を下回る箇所が現れている



※浜幅：護岸位置もしくは保安林前縁位置からの距離

■2016 (H28) 年11月～2017 (H29) 年11月（1年間）および2017 (H29) 年11月～2018 (H30) 年12月（1年間）の汀線変化

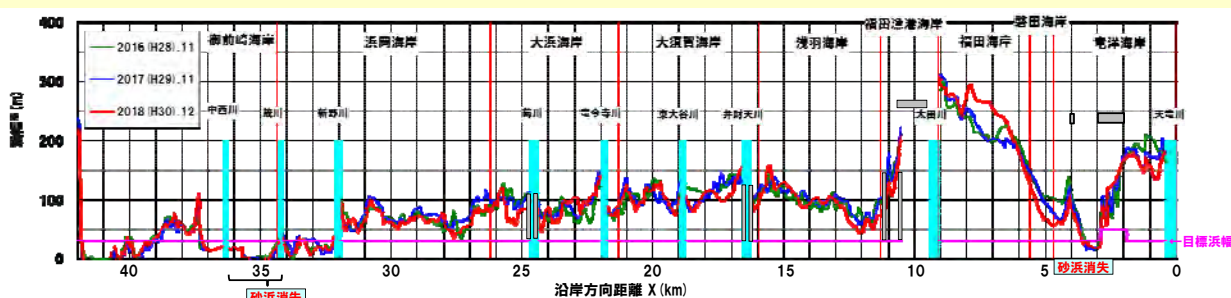
竜洋海岸構造物下手は継続して後退、福田海岸は前進、その他は一定の傾向を示していない



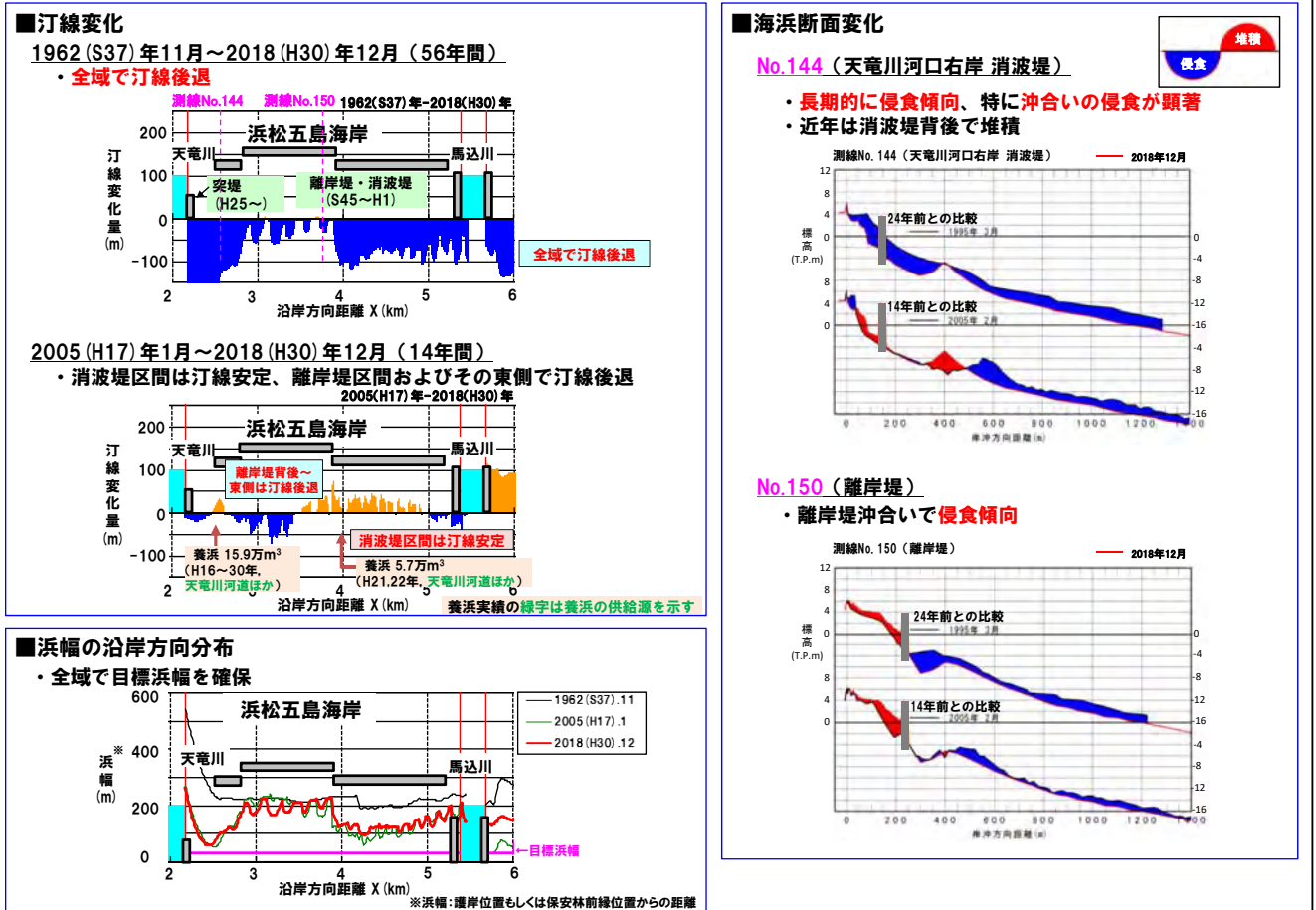
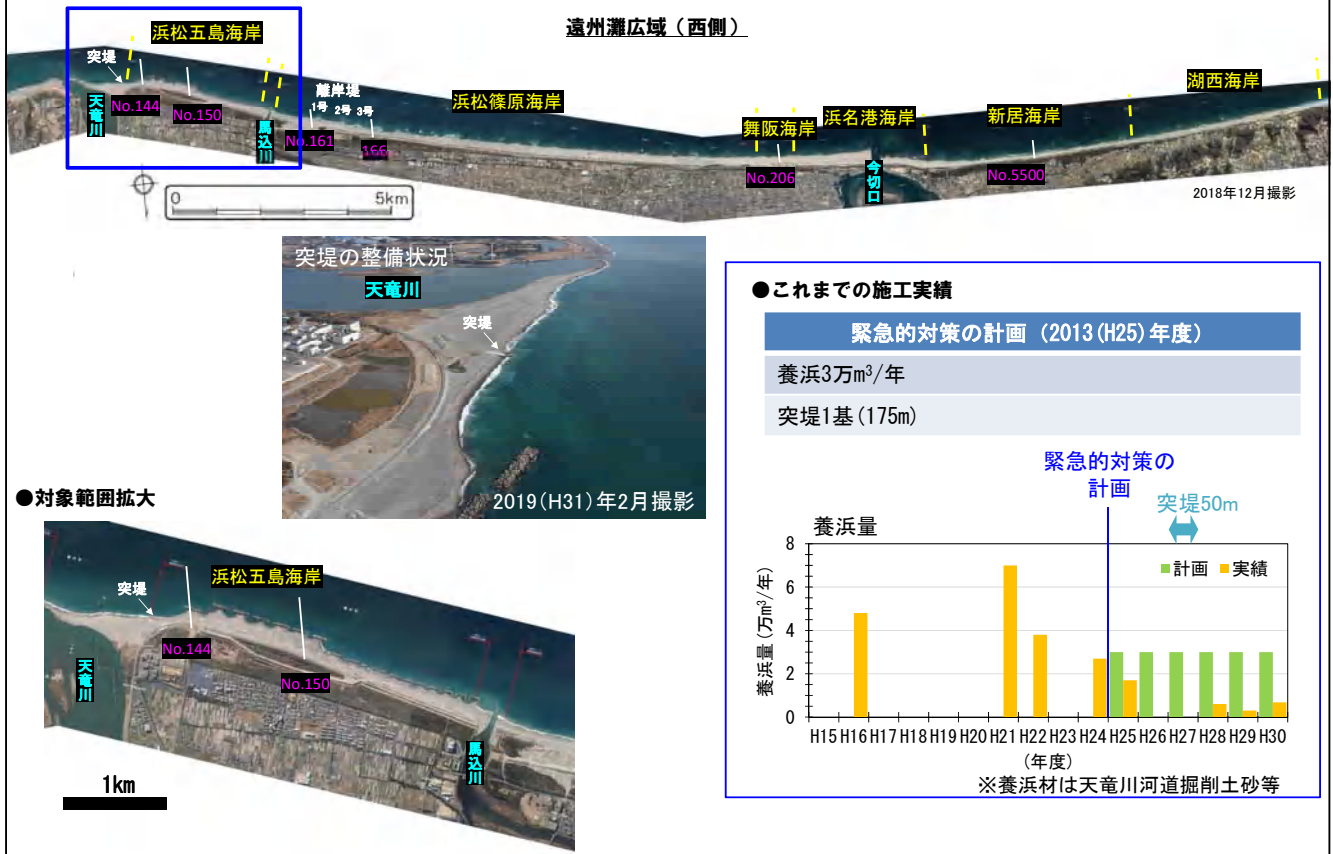
養浜実績の緑字は養浜の供給源を示す

■浜幅の沿岸方向分布（2016年～2018年）

2016(H28)年～2018(H30)年まで竜洋海岸の一部、浜岡海岸、御前崎海岸で目標浜幅を下回っている



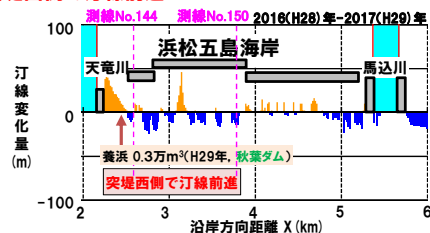
※浜幅：護岸位置もしくは保安林前縁位置からの距離



■汀線変化

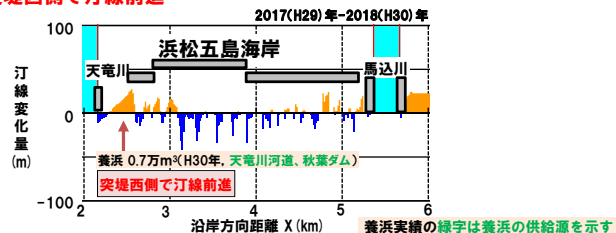
2016 (H28) 年11月～2017 (H29) 年11月（1年間）

- ・突堤西側で汀線前進



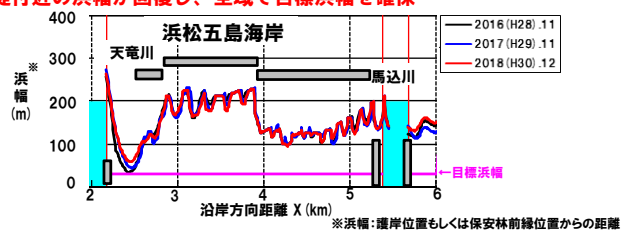
2017 (H29) 年11月～2018 (H30) 年12月（1年間）

- ・突堤西側で汀線前進



■浜幅の沿岸方向分布

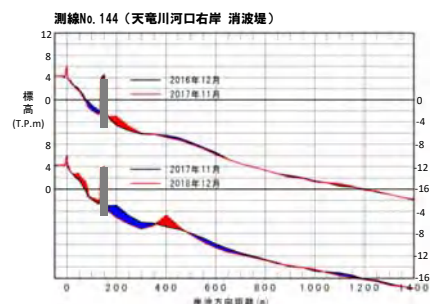
- ・突堤付近の浜幅が回復し、全域で目標浜幅を確保



■海浜断面変化

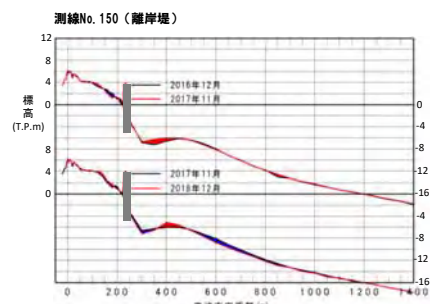
No.144（天竜川河口右岸 消波堤）

- ・消波堤沖合で侵食傾向



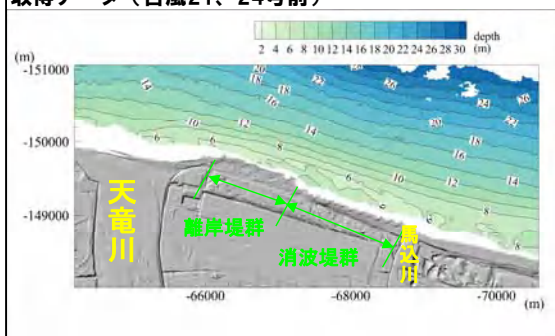
No.150（離岸堤）

- ・大きな変化なし

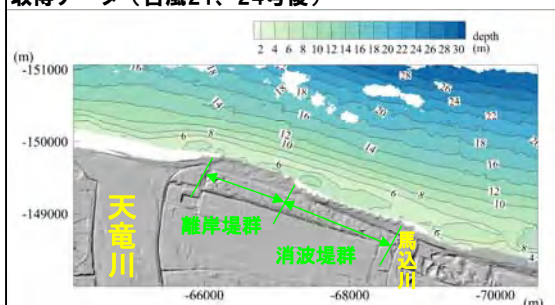


- ・台風21、24号は、どちらも西からの波浪が卓越していたため、東向きに土砂が移動したことが想定される。
- ・2018 (H30) 年台風21、24号前後で、被災箇所である4号離岸堤沖側（水深4～6m付近）は堆積傾向となっており、洗掘等は生じていないことがわかる。

2018 (H30) 年6月18日～2018 (H30) 年8月31日
取得データ（台風21、24号前）

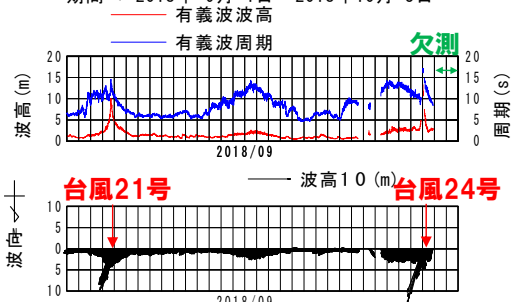


2018 (H30) 年10月8日～2019 (H31) 年1月10日
取得データ（台風21、24号後）

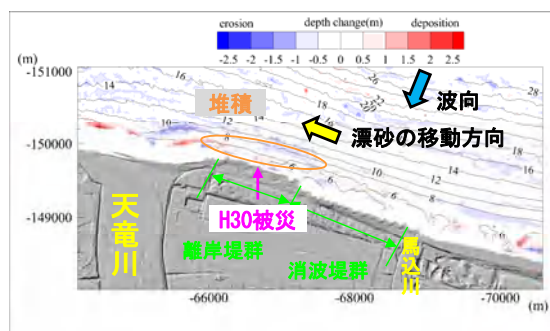


2018 (H30) 年台風21、24号の波浪来襲状況

期間：2018年 9月 1日～2018年10月 3日

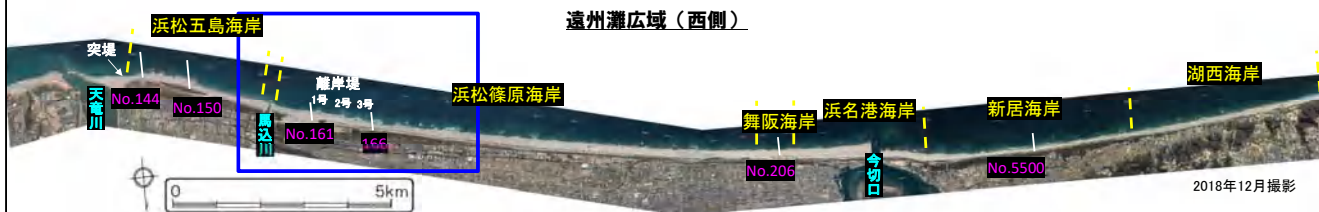


2018 (H30) 年台風21、24号前後の地形変化

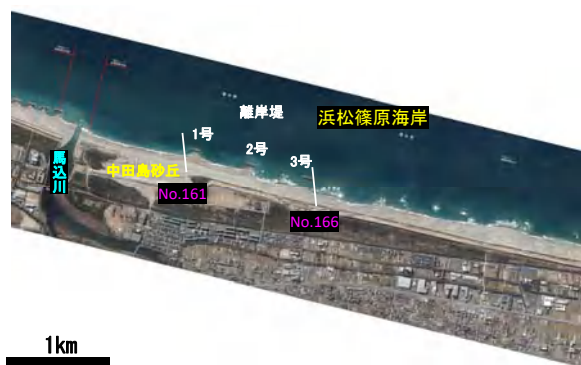


【漁業と連携した海底地形調査】

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。（豊橋技術科学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。



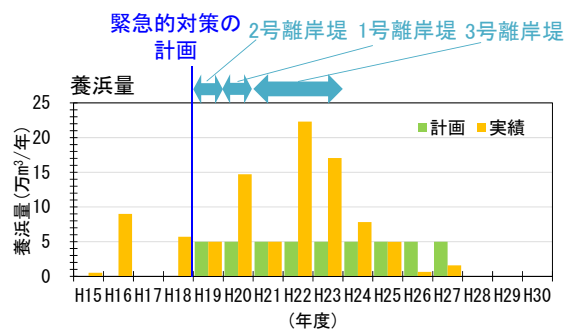
●対象範囲拡大



●これまでの施工実績

緊急的対策の計画 (2007(H19)年度)

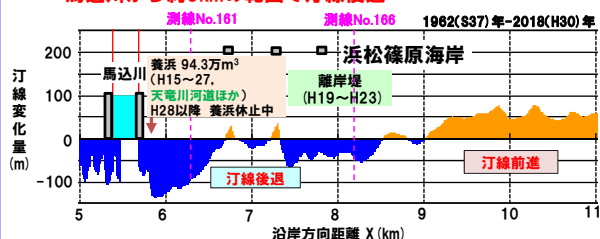
養浜5万 m^3 /年
2016(H28)年度から休止 (2014(H26)年度の検証結果による)
離岸堤3基 (100m/基)



■汀線変化

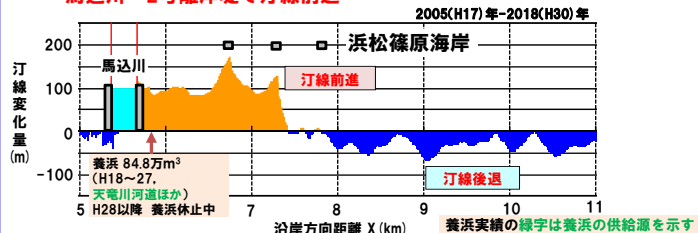
1962(S37)年11月～2018(H30)年12月(56年間)

・馬込川から約3kmの範囲で汀線後退



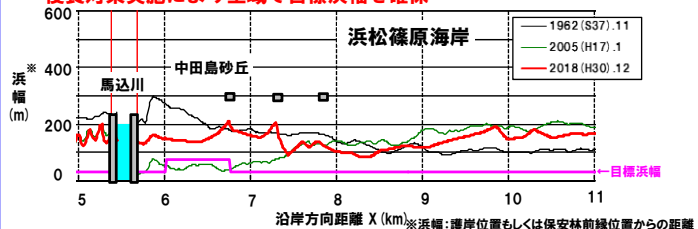
2005(H17)年1月～2018(H30)年12月(14年間)

・馬込川～2号離岸堤で汀線前進



■浜幅の沿岸方向分布

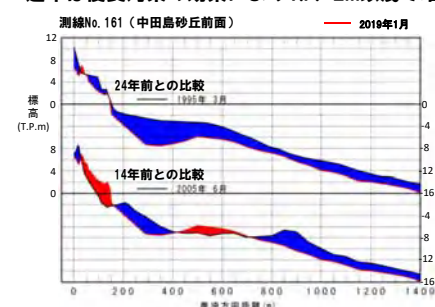
・侵食対策実施により全域で目標浜幅を確保



■海浜断面変化

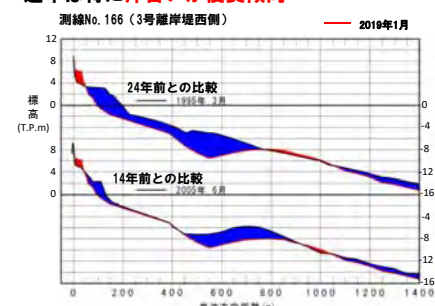
No.161 (中田島砂丘前面)

- ・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)

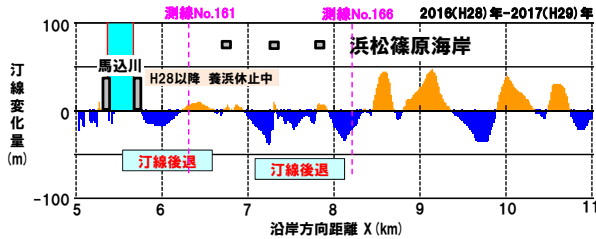
- ・長期的に侵食傾向
- ・近年は特に沖合いが侵食傾向



■汀線変化

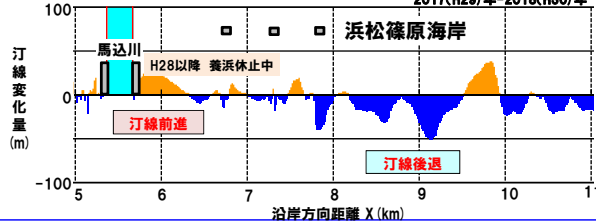
2016 (H28) 年11月～2017 (H29) 年11月（1年間）

・馬込川～中田島砂丘前面および1号離岸堤下手で汀線後退



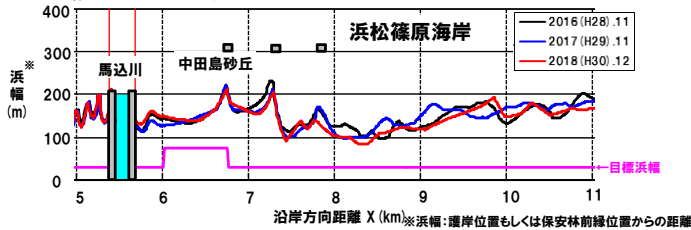
2017 (H29) 年11月～2018 (H30) 年12月（1年間）

・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



■浜幅の沿岸方向分布

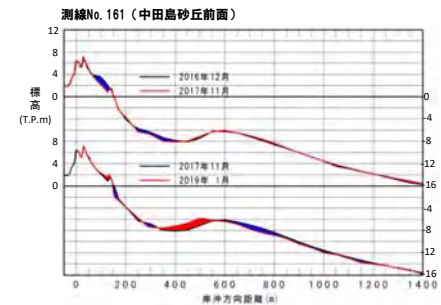
・全域で目標浜幅を確保



■海浜断面変化

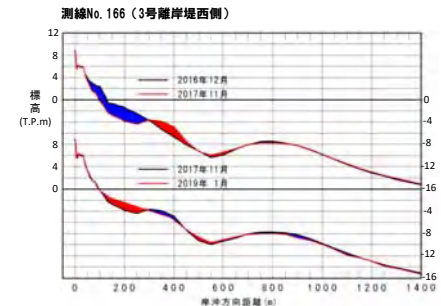
No.161（中田島砂丘前面）

・大きな変化は見られない



No.166（3号離岸堤西側）

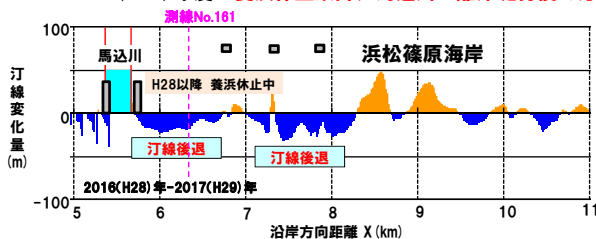
・2017年にT.P.-4mで浅で侵食
・2018年はT.P.-2～-4mで堆積



■汀線変化

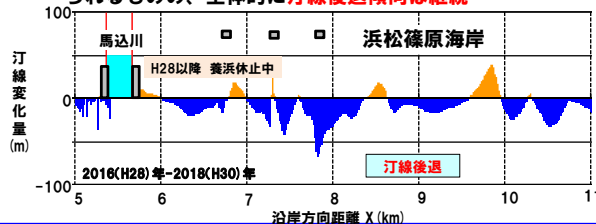
2016 (H28) 年1月～2017 (H29) 年11月（2年間）

・2016 (H28) 年度の養浜休止以降、馬込川～離岸堤背後で汀線後退

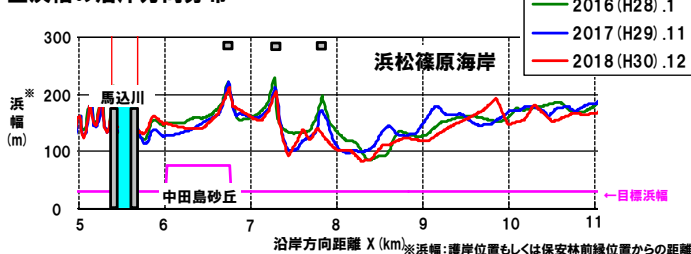


2016 (H28) 年1月～2018 (H30) 年12月（3年間）

・2018 (H30) 年は、馬込川～中田島砂丘前面の汀線後退の緩和が見られるものの、全体的に汀線後退傾向は継続



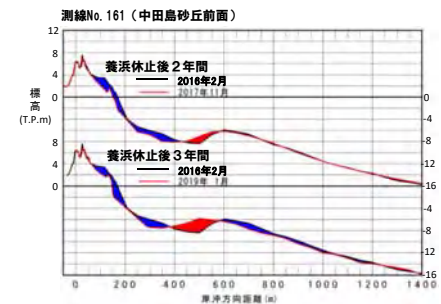
■浜幅の沿岸方向分布



■海浜断面変化

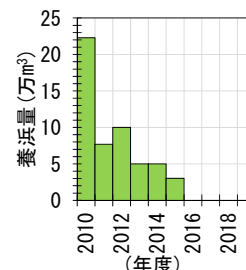
No.161（中田島砂丘前面）

・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



- ・砂丘北寄りに浜松市沿岸域防潮堤が整備されている。
- ・砂丘の前には広い砂浜が広がっている。

①防潮堤から離岸堤を臨む



2018 (H30) 年12月撮影

②防潮堤から東側を臨む



2018 (H30) 年12月撮影

③砂丘から西側を臨む



2018 (H30) 年12月撮影



2019 (H31) 年2月撮影

④汀線際から東側を臨む



2018 (H30) 年12月撮影



2018年12月撮影

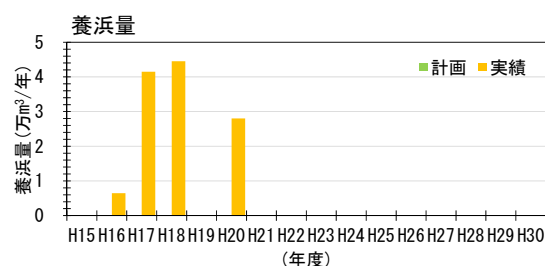
●対象範囲拡大



●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

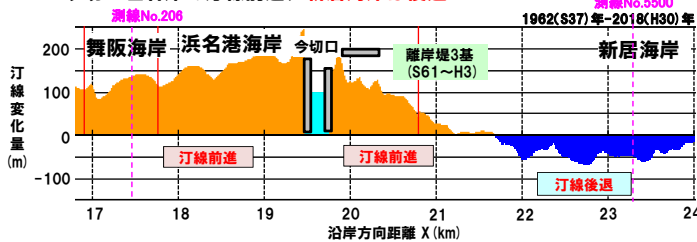


※養浜材は今切口浚渫(サンドレイズ)等

■汀線変化

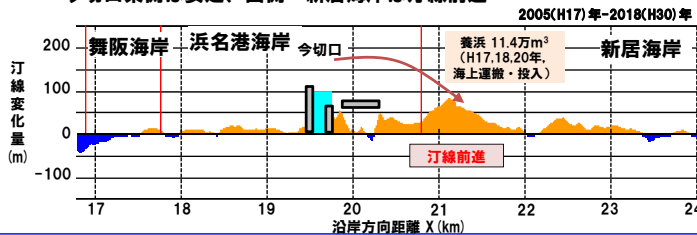
1962 (S37) 年11月～2018 (H30) 年12月（56年間）

- ・今切口左右岸で汀線前進、新居海岸は後退



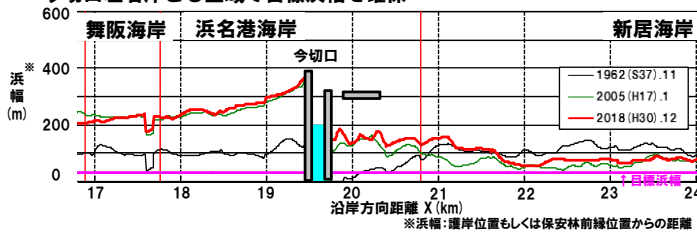
2005 (H17) 年1月～2018 (H30) 年12月（14年間）

- ・今切口東側は安定、西側～新居海岸は汀線前進



■浜幅の沿岸方向分布

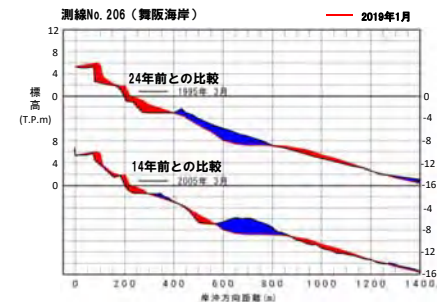
- ・今切口左右岸とも全域で目標浜幅を確保



■海浜断面変化

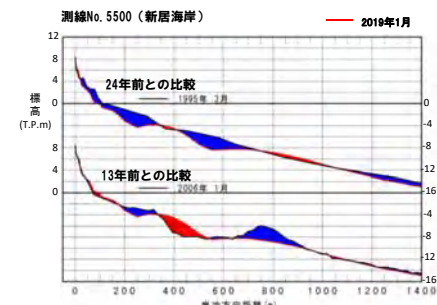
No.206（舞阪海岸）

- ・T.P.-2m程度以浅で堆積傾向



No.5500（新居海岸）

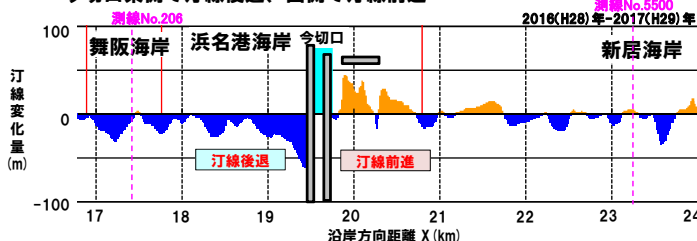
- ・長期的には侵食しているが、近年は安定傾向



■汀線変化

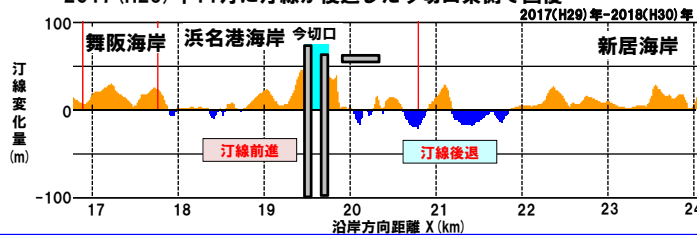
2016 (H28) 年11月～2017 (H29) 年11月（1年間）

- ・今切口東側で汀線後退、西側で汀線前進



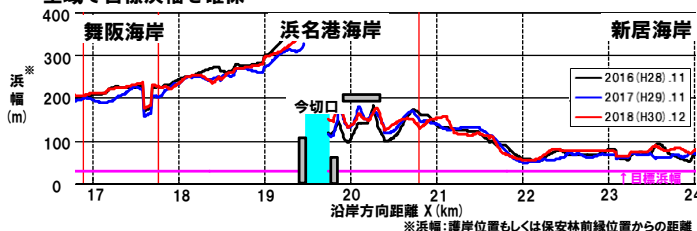
2017 (H29) 年11月～2018 (H30) 年12月（1年間）

- ・2017 (H29) 年11月に汀線が後退した今切口東側で回復



■浜幅の沿岸方向分布

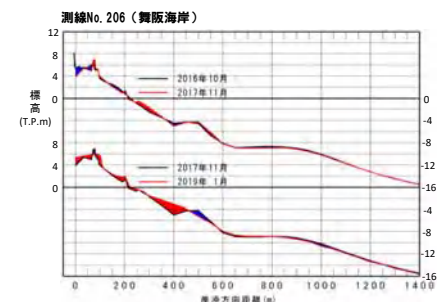
- ・全域で目標浜幅を確保



■海浜断面変化

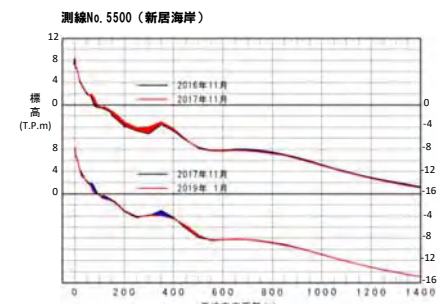
No.206（舞阪海岸）

- ・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

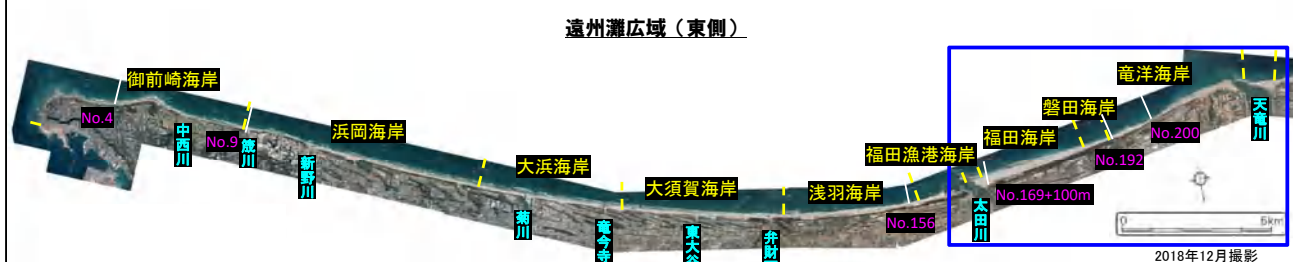


■天竜川西側海岸の現状評価と対応方針

- ・浜松五島海岸では防護上必要な浜幅を満足するものの、沖合は急深な地形となっている（沖合侵食）。漂砂制御施設（突堤）による、海岸土砂の河口への移動の制御の効果は発揮されている。
⇒ 今後の侵食に備え、突堤の陸側への延伸を優先的に実施する。
- ・浜松篠原海岸では防護上必要な浜幅は確保されているが、沖合は急深な地形となっている（沖合侵食）。2016（H28）年の養浜休止以降、馬込川～中田島砂丘前面で汀線後退が見られる。
⇒ モニタリングを継続し、侵食状況を注視していく。
- ・舞阪海岸から湖西海岸については、一定の侵食・堆積傾向を示しておらず、防護上必要な浜幅は確保されている。
⇒ モニタリングを継続していく。

		浜松五島海岸	浜松篠原海岸	舞阪海岸	浜名港海岸	浜名港海岸 (今切口沖合)	新居海岸	湖西海岸
H30	現状評価	・天竜川河口テラスが縮小 ・全域で 目標浜幅を確保 ・消波堤、離岸堤沖合は 急深な地形となっている（沖合侵食）	・これまでに実施してきた侵食対策により、全域で 目標浜幅を確保 ・H28養浜休止後、 汀線を含む陸側に近い範囲で侵食傾向 ・ 沖合は急深な地形となっている（沖合侵食）	・砂浜幅100m以上を確保		・航路上に浅瀬の形成は見られない	・汀線は安定傾向 ・長期的には沖合でやや侵食が見られる	
	台風被害	・4号離岸堤のブロックが散乱（台風21号）	・確認されず					
対応方針		・漂砂制御施設（突堤）の陸側への延伸を優先的に実施 ・必要に応じて養浜を実施	・モニタリングを継続し、侵食状況を注視していく	・モニタリングを継続		・モニタリングを継続	・モニタリングを継続し、侵食状況を確認していく	

個別海岸 天竜川東側① 竜洋海岸のモニタリング結果



●対象範囲拡大



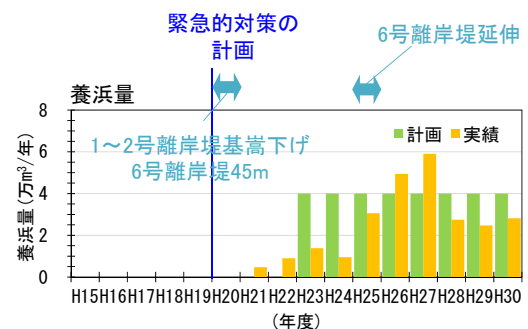
●これまでの施工実績

緊急的対策の計画（2008（H20）年度）

養浜4万m³/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）

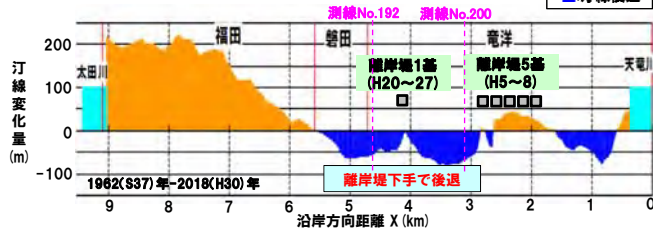


※養浜材は天竜川河道掘削土砂等

■汀線変化

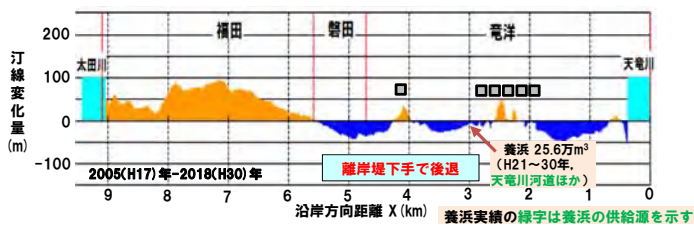
1962 (S37) 年11月～2018 (H30) 年12月（56年間）

- 竜洋海岸は離岸堤の背後を除き汀線後退



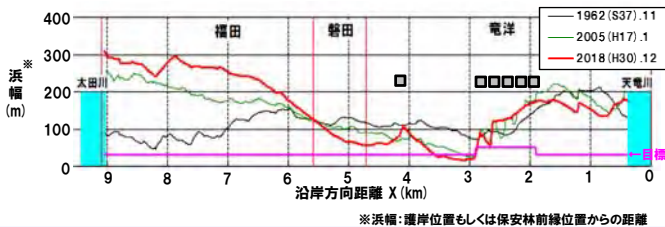
2005 (H17) 年1月～2018 (H30) 年12月（14年間）

- 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

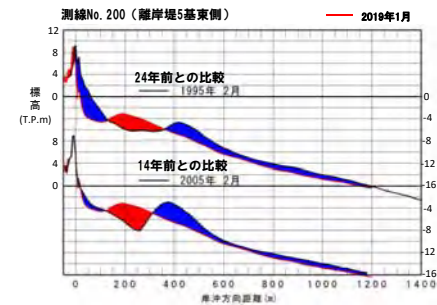
- 竜洋海岸離岸堤5基の下手約0.7kmの範囲で砂浜ほぼ消失



■海浜断面変化

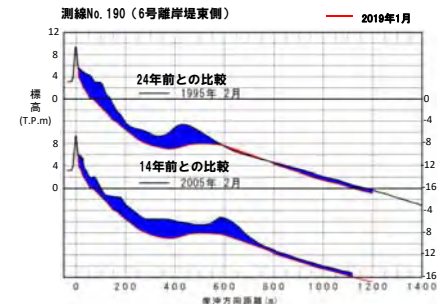
No.200（離岸堤5基東側）

- T.P.-4m以浅および沖合いで侵食傾向



No.192（6号離岸堤東側）

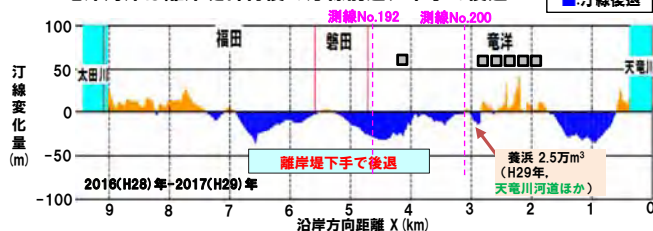
- T.P.-8m程度以浅で侵食傾向



■汀線変化

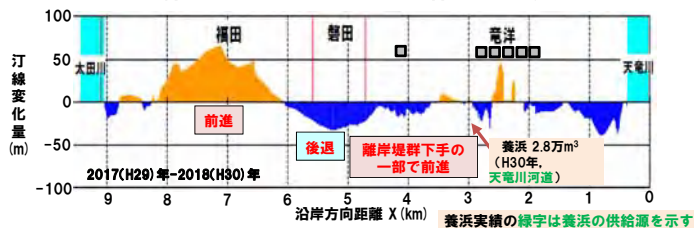
2016 (H28) 年11月～2017 (H29) 年11月（1年間）

- 竜洋海岸は離岸堤群背後で汀線前進、下手で後退



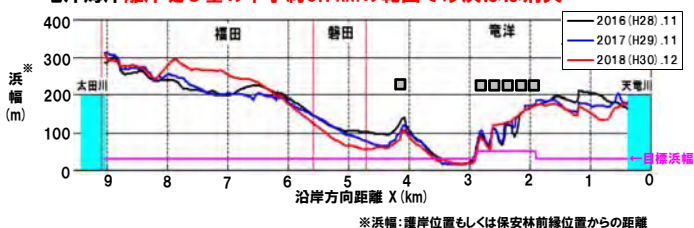
2017 (H29) 年11月～2018 (H30) 年12月（1年間）

- 竜洋海岸は離岸堤群下手の一部で前進、磐田海岸で後退



■浜幅の沿岸方向分布

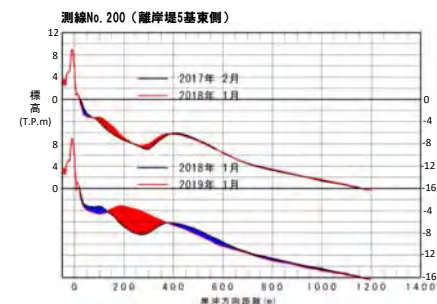
- 竜洋海岸離岸堤5基の下手約0.7kmの範囲で砂浜ほぼ消失



■海浜断面変化

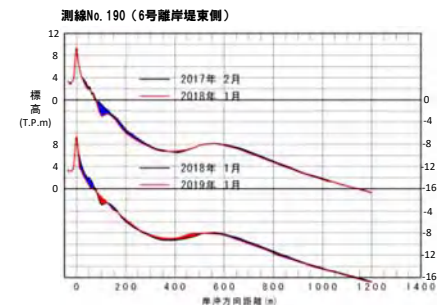
No.200（離岸堤5基東側）

- 2018年の1年間で沖合150～350mの範囲に顕著な堆積が見られる



No.192（6号離岸堤東側）

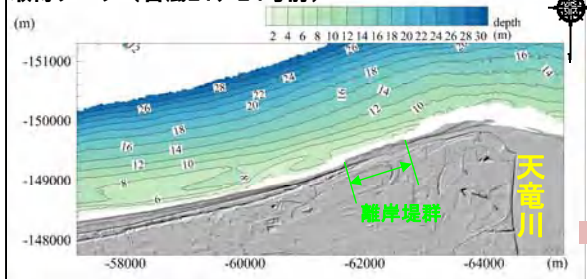
- T.P.-2m程度以浅で地形変化が見られる。特に陸域で侵食傾向



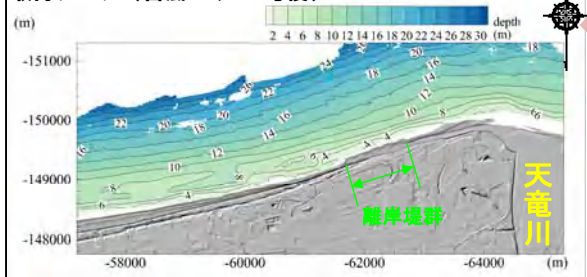
個別海岸 天竜川東側① 竜洋海岸 地形変化状況（漁業と連携した海底地形調査） 2-32

- ・台風21、24号は、どちらも西からの波浪が卓越していたため、東向きに土砂が移動したことが想定される。
- ・2018 (H30) 年台風21、24号前後で、農林土堤被災箇所西側の水深6m付近に侵食が見られる。
- ・竜洋海岸離岸堤東側の水深6m付近で堆積が見られる。離岸堤群直下手の水深6m付近の堆積は、定期深浅測量からも確認されている変化である。

2018 (H30) 年6月18日～2018 (H30) 年8月31日
取得データ（台風21、24号前）

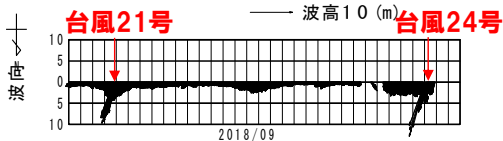
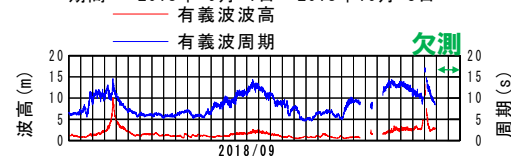


2018 (H30) 年10月8日～2019 (H31) 年1月10日
取得データ（台風21、24号後）

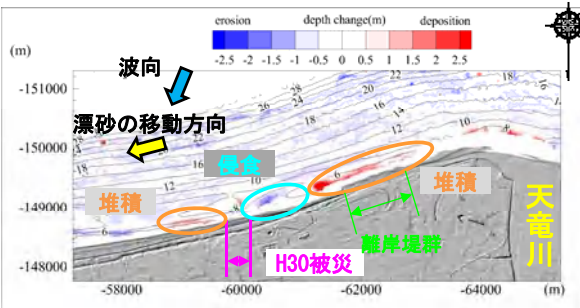


2018 (H30) 年台風21、24号の波浪来襲状況

期間：2018年 9月 1日～2018年10月 3日



2018 (H30) 年台風21、24号前後の地形変化



【漁業と連携した海底地形調査】

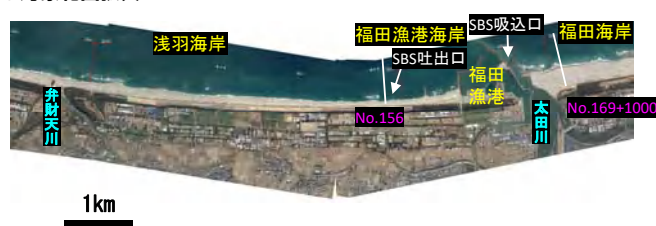
この調査は、遠州漁協および浜名漁協所属のシラス漁船および遊漁船で使用されている魚群探知機の水深・位置データを外部記録媒体に記録し、深浅データを作成しているものである。（豊橋技術科学大学と静岡県が協働で実施）
漁が行われている期間内で任意の時期を抽出できる。

個別海岸 天竜川東側② 福田漁港周辺（SBS実施箇所）のモニタリング結果 2-33

遠州灘広域（東側）



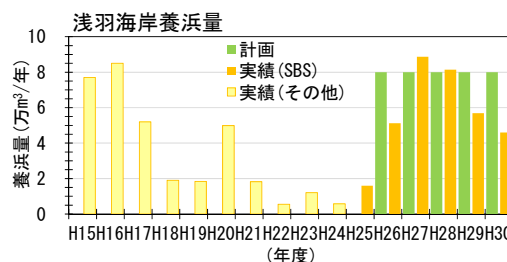
●対象範囲拡大



●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

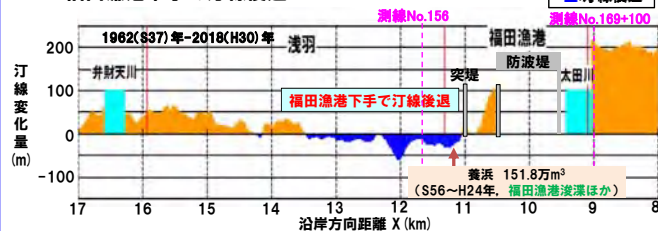


※SBS以外の養浜材は福田漁港浚渫土砂、太田川浚渫土砂等
※H14年度以前に福田漁港浚渫土砂を117.5万m³養浜

■汀線変化

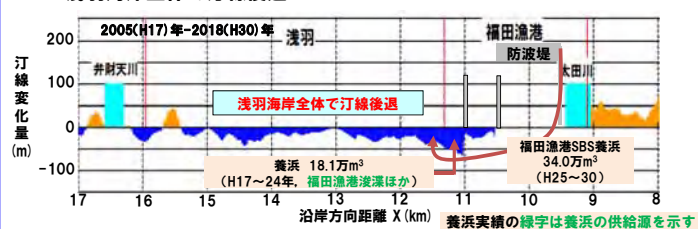
1962 (S37) 年11月～2018 (H30) 年12月（56年間）

・福田漁港下手で汀線後退



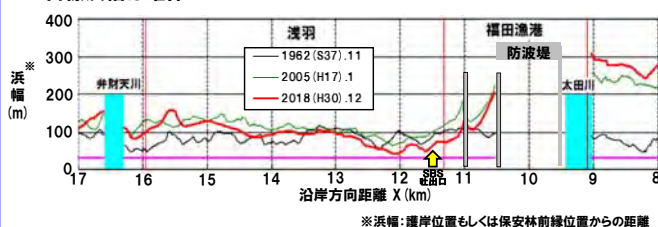
2005 (H17) 年1月～2018 (H30) 年12月（14年間）

・浅羽海岸全体で汀線後退



■浜幅の沿岸方向分布

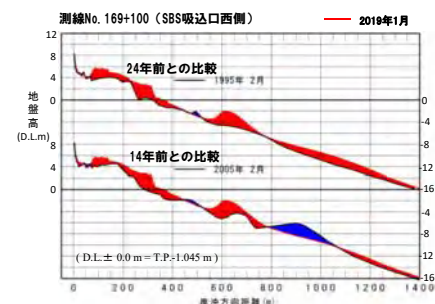
・目標浜幅は確保



■海浜断面変化

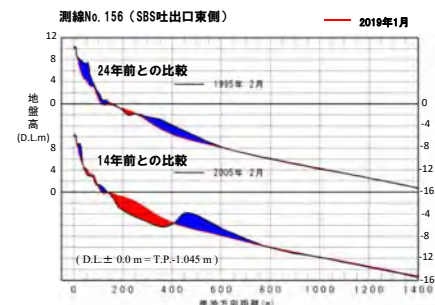
No.169+100 (SBS吸込口西側)

・堆積傾向



No.156 (SBS吐出口東側)

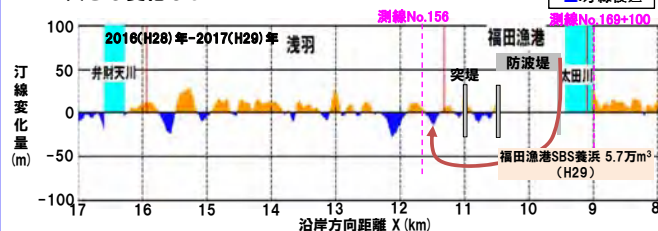
・長期で見ると侵食傾向、近年は維持傾向



■汀線変化

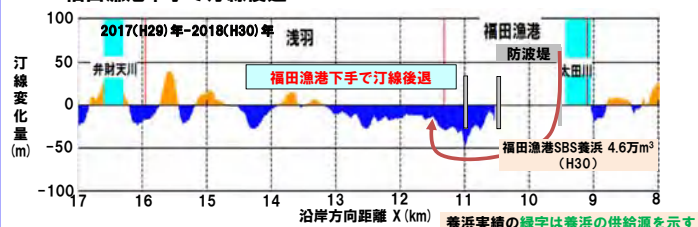
2016 (H28) 年11月～2017 (H29) 年11月（1年間）

・大きな変化なし



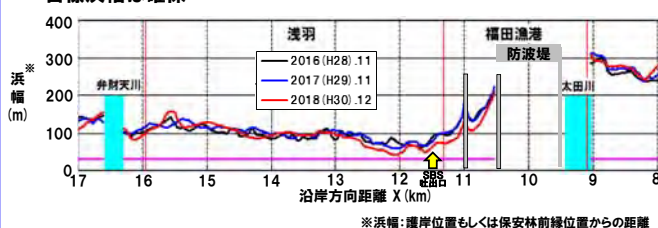
2017 (H29) 年11月～2018 (H30) 年12月（1年間）の汀線変化

・福田漁港下手で汀線後退



■浜幅の沿岸方向分布

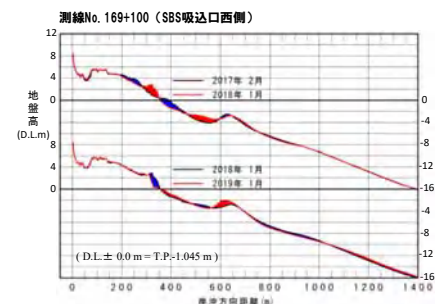
・目標浜幅は確保



■海浜断面変化

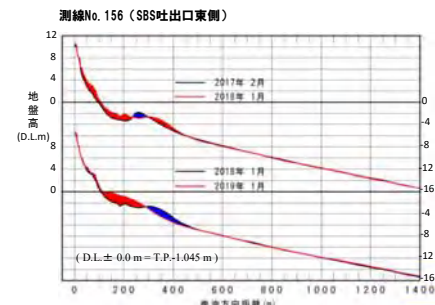
No.169+100 (SBS吸込口西側)

・大きな変化は見られない



No.156 (SBS吐出口東側)

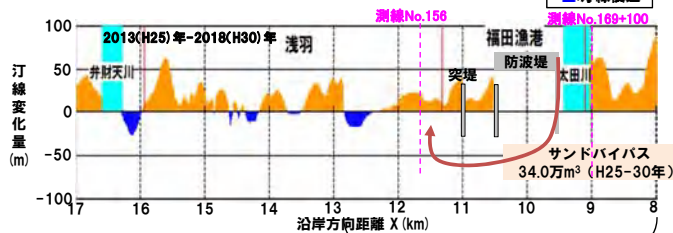
・D.L.-3m程度以浅で堆積傾向



■汀線変化

2013 (H25) 年1月～2018 (H30) 年12月（6年間）

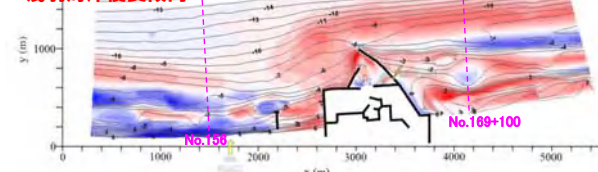
- ・全体的に汀線前進



■地盤高変化量の平面分布

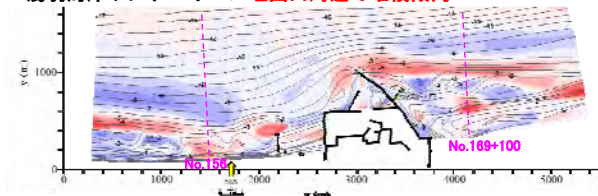
SBS開始前1993 (H5) 年2月～2013 (H25) 年2月（20年間）

- ・福田漁港周辺の特に関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～2019 (H31) 年1月（6年間）

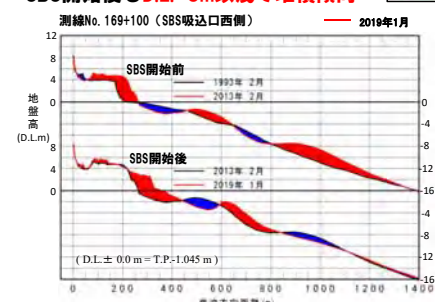
- ・福田漁港防波堤西側は継続して堆積傾向
- ・浅羽海岸サンドバイパス吐出口周辺で堆積傾向



■海浜断面変化

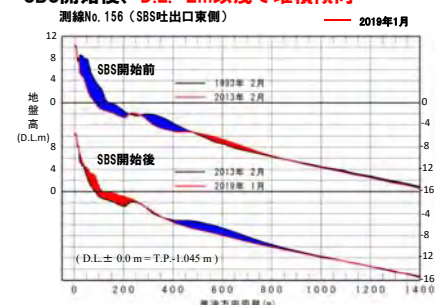
No.169+100 (SBS吸込口西側)

- ・SBS開始後もD.L.-8m以浅で堆積傾向

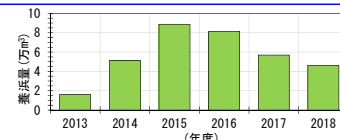


No.156 (SBS吐出口東側)

- ・SBS開始後、D.L.-2m以浅で堆積傾向

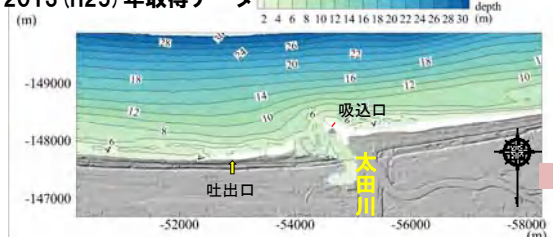


■SBS運用実績

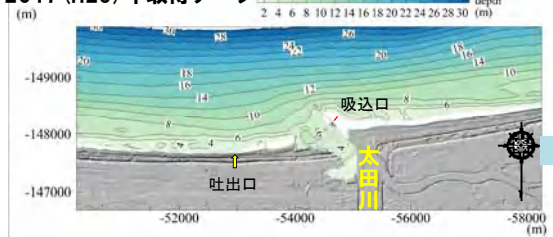


- ・定期深浅測量同様、福田漁港吸込口周辺で堆積が継続している。
- ・2017 (H29) 年から2018 (H30) 年は大きな地形変化は見られない。

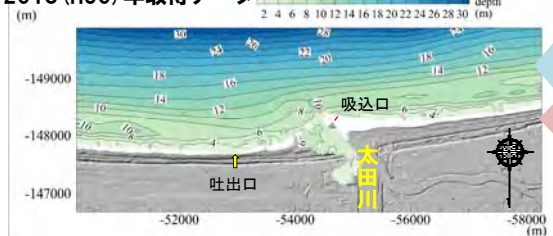
2013 (H25) 年取得データ



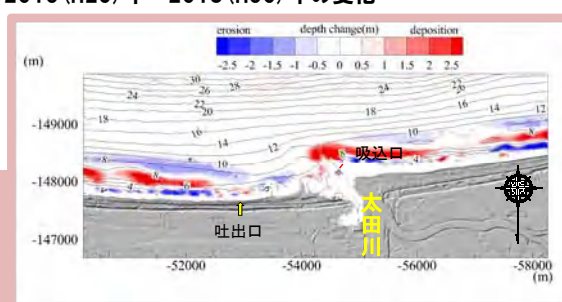
2017 (H29) 年取得データ



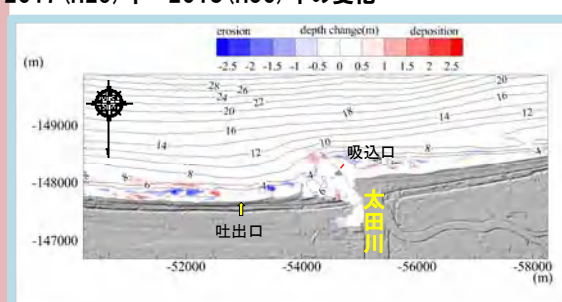
2018 (H30) 年取得データ



2013 (H25) 年～2018 (H30) 年の変化



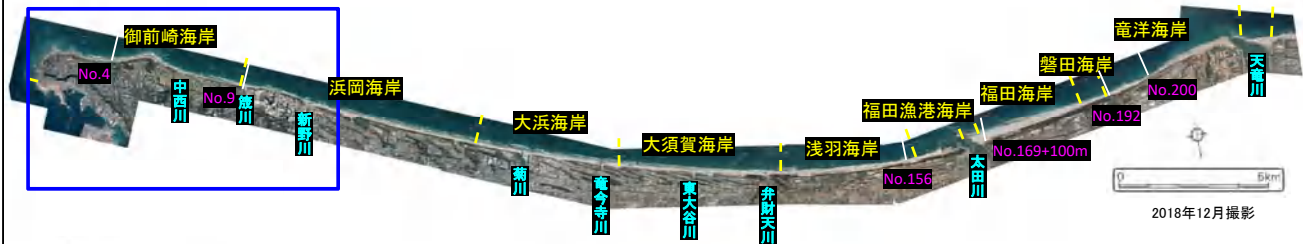
2017 (H29) 年～2018 (H30) 年の変化



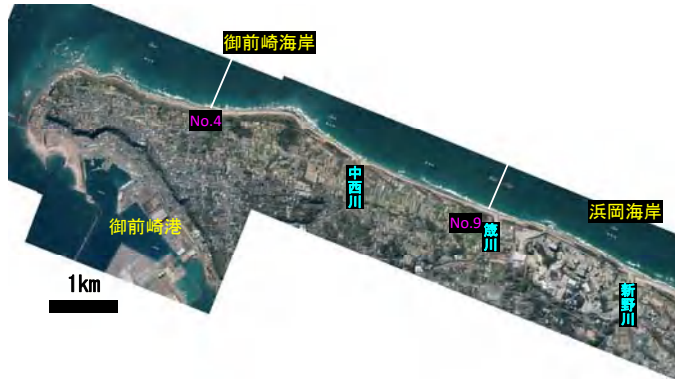
【漁業と連携した海底地形調査】

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利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。（豊橋技術科学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。

遠州灘広域（東側）



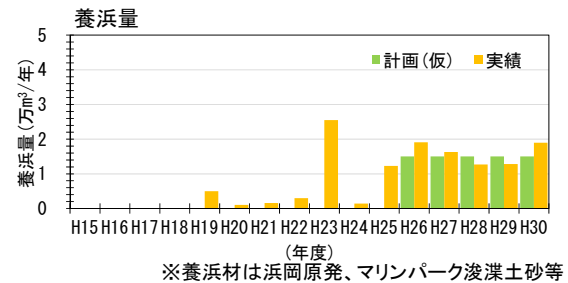
●対象範囲拡大



●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)

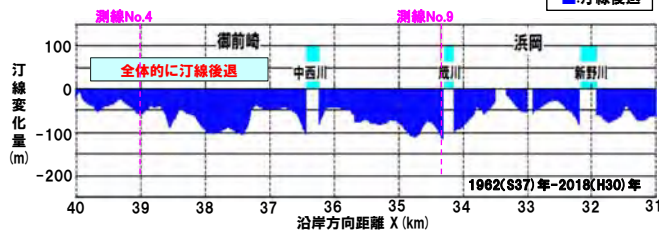
養浜1.5万 m^3 /年の実施により、1990年代当時の浜幅30m程度まで回復することが可能
海岸の現状(課題)と予測計算結果を参考に、実現性を考慮した砂浜保全目標、目指す海岸の姿を関係者で協議する。



■汀線変化

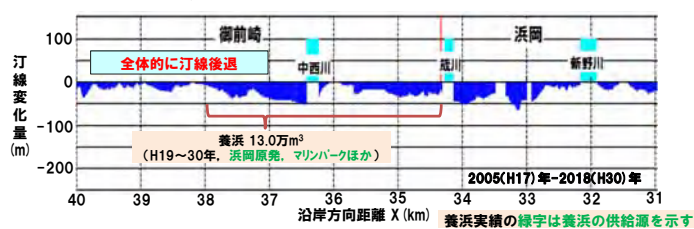
1962(S37)年11月～2018(H30)年12月(56年間)

・全体的に汀線後退



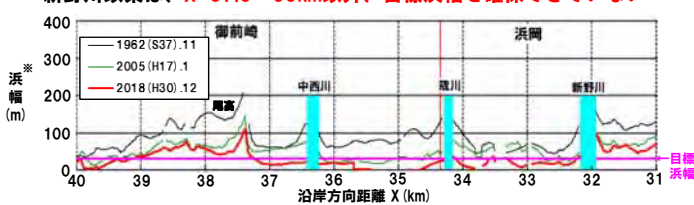
2005(H17)年1月～2018(H30)年12月(14年間)

・全体的に汀線後退



■浜幅の沿岸方向分布

・新野川以東は、 $X=37.3\sim39$ km以外、目標浜幅を確保できていない

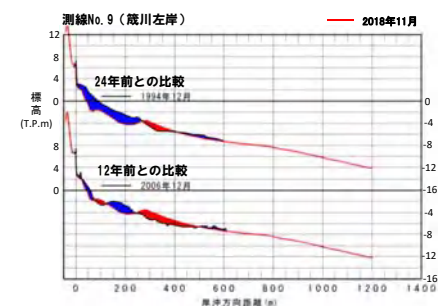


※浜幅：護岸位置もしくは保安林前線位置からの距離

■海浜断面変化

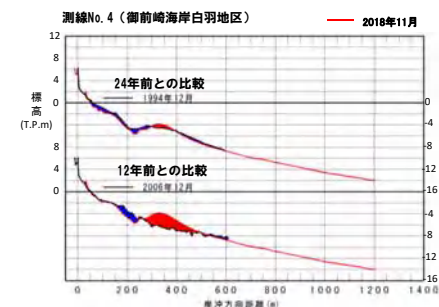
No.9(蔵川左岸)

・T.P.-4m以浅で侵食傾向



No.4(御前崎海岸白羽地区)

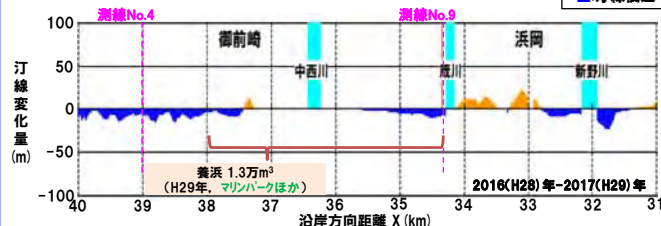
・T.P.-4m以浅でやや侵食傾向



■汀線変化

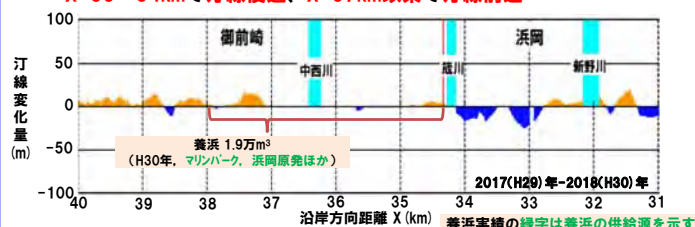
2016 (H28) 年11月～2017 (H29) 年11月（1年間）

- ・X=33～34kmで汀線前進、それ以外の範囲は汀線後退



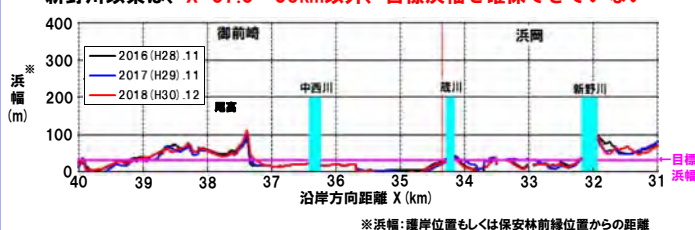
2017 (H29) 年11月～2018 (H30) 年12月（1年間）

- ・X=33～34kmで汀線後退、X=37km以東で汀線前進



■浜幅の沿岸方向分布

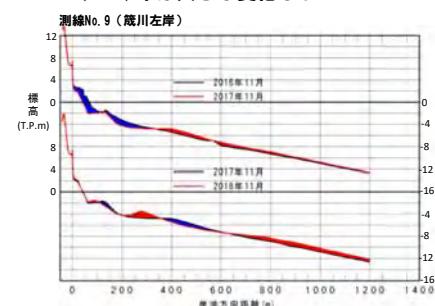
- ・新野川以東は、X=37.3～39km以外、目標浜幅を確保できていない



■海浜断面変化

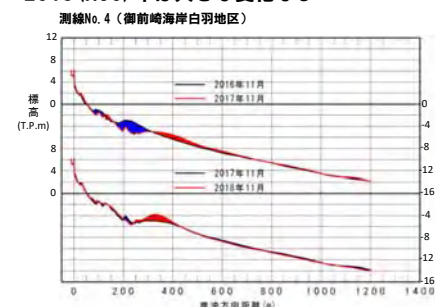
No.9（箆川左岸）

- ・2017 (H29) 年はT.P.-4m以浅で侵食
- ・2018 (H30) 年は大きな変化なし



No.4（御前崎海岸白羽地区）

- ・2017 (H29) 年はT.P.-4m近傍で侵食
- ・2018 (H30) 年は大きな変化なし



遠州灘沿岸のモニタリング結果（天竜川東側）

■天竜川東側海岸の現状評価と対応方針

- ・竜洋海岸では離岸堤群と新設離岸堤下手の汀線は回復しておらず、防護上必要な浜幅を確保できていない箇所がある。
⇒ 離岸堤の高上げおよび継続的な養浜を実施していく。また、離岸堤群の下手に浜幅の早期回復を促進する施設を設置する。
- ・浅羽海岸では2013（H25）年の福田漁港サンドバイパスシステム（SBS）運用開始以降、堆積傾向にある。また、福田漁港防波堤西側は継続して堆積傾向である。
⇒ 継続的にサンドバイパス養浜の実施。
- ・浜岡海岸では全域で汀線が後退し、箆川～新野川で防護上必要な浜幅を下回っている。
⇒ モニタリングを継続し、侵食状況を確認していく。
- ・御前崎海岸では汀線後退がみられ、箆川～尾高地区および東端で防護上必要な浜幅を下回っている。
⇒ 継続的な養浜を実施していく。
- ・その他の海岸では一定の侵食・堆積傾向を示しておらず、防護上必要な浜幅は確保されている。
⇒ モニタリングを継続し、侵食状況を確認していく。

海岸	御前崎	浜岡	大浜	大須賀	浅羽	福田漁港	福田	磐田	竜洋
H30	現状評価	・汀線後退、礫化の進行（箆川～中西川の間で砂浜消失）	・全域で汀線が後退、一部で目標浜幅を下回る	・一定の侵食・堆積傾向を示しておらず、全域で浜幅50m以上を維持	・局所的に汀線後退	・沖合でやや侵食	・福田漁港防波堤西側で堆積傾向が継続	・離岸堤群と新設離岸堤下手の汀線は回復していない（防護上必要な浜幅を確保できていない）	
	台風被害	・確認されず	・箆川右岸の護岸が被災	・確認されず				・農林土堤が被災	
対応方針		・継続的な養浜を実施していく（養浜材の確保方策の検討が必要） ・モニタリングを継続し、侵食状況を確認していく	・モニタリングを継続し、侵食状況を確認していく	・サンドバイパス養浜の実施 ・モニタリングを継続し、サンドバイパス実施による効果や影響を確認していく			・従来モニタリングに加え、サンドバイパス実施による影響を確認していく	・離岸堤の高上げと養浜を実施する ・また、離岸堤群の下手に浜幅の早期回復を促進する施設を設置する ・従来モニタリングに加え、サンドバイパス実施による影響を確認していく	

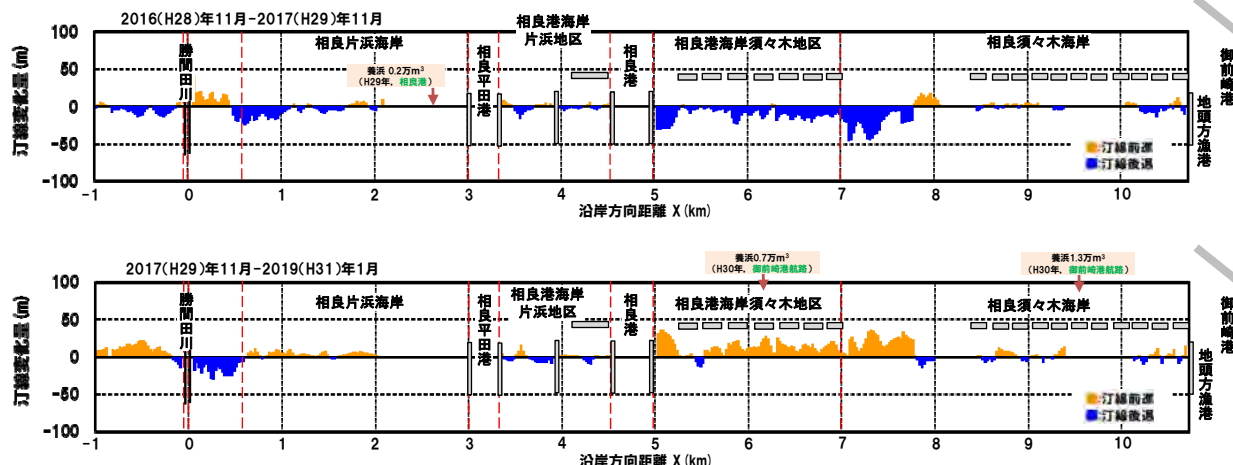
2-43

[illegible]

Figure 1 is a line graph showing the change in beach width (m) along the coastline (km) for three different years: 1995 (H7) February, 2011 (H23) January, and 2019 (H31) January. The graph shows a general trend of narrowing beaches over time, with significant erosion observed in the area around the 3 km mark, labeled "砂浜消失" (beach disappearance). Key locations marked include 相良片浜海岸, 相良港, and 相良須々木海岸. The x-axis is labeled "沿岸方向距離 X (km)" and the y-axis is labeled "幅距離 (m)".

■2016 (H28) 年11月～2017 (H29) 年11月（1年間）および2017 (H29) 年11月～2018 (H30) 年12月（1年間）の汀線変化

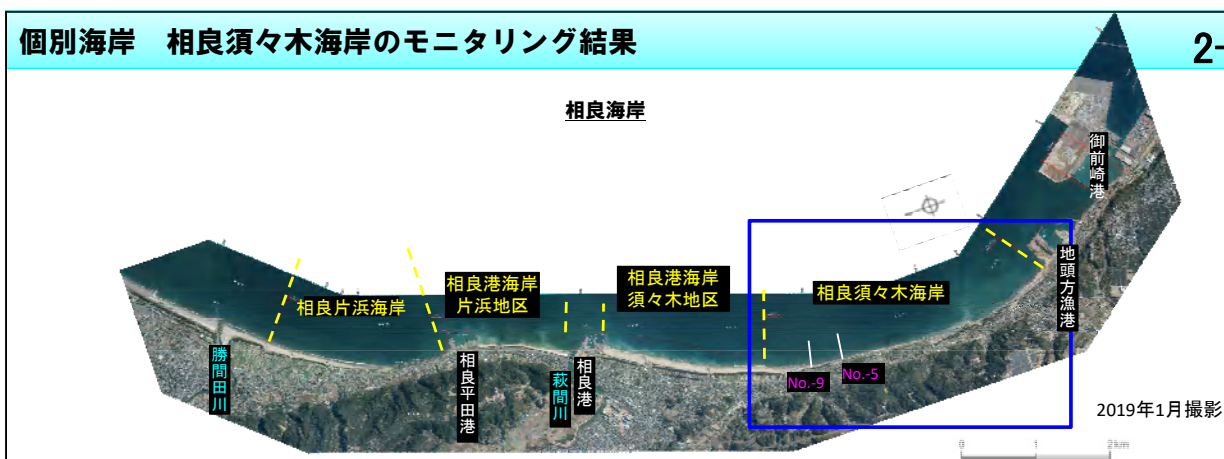
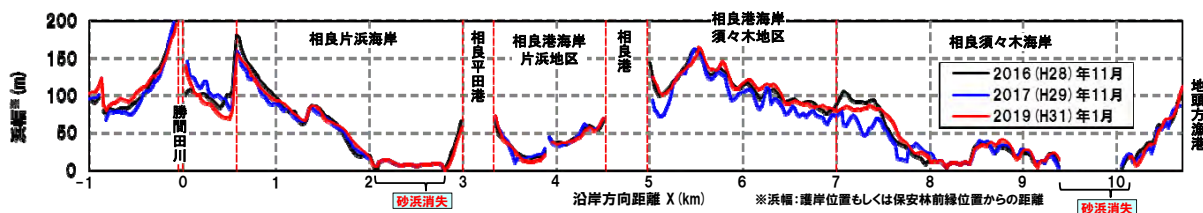
一定の変化傾向を示している海岸はない



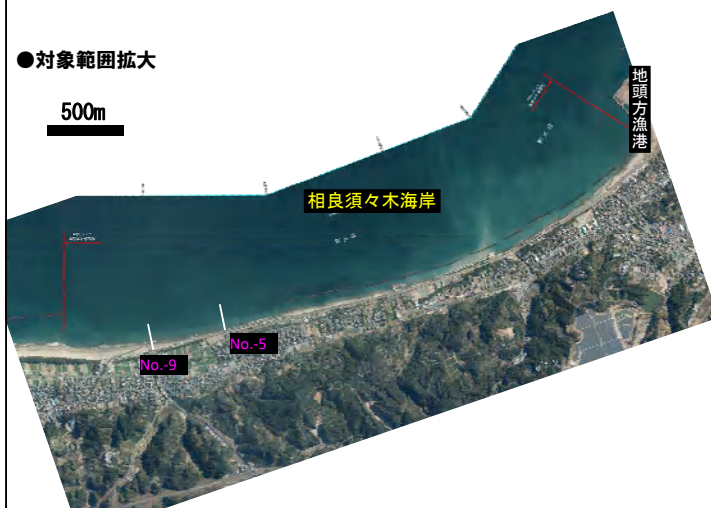
養浜実績の緑字は養浜の供給源を示す

■浜幅の沿岸方向分布（2016年～2019年）

相良片浜海岸、相良須々木海岸の一部区間で砂浜消失



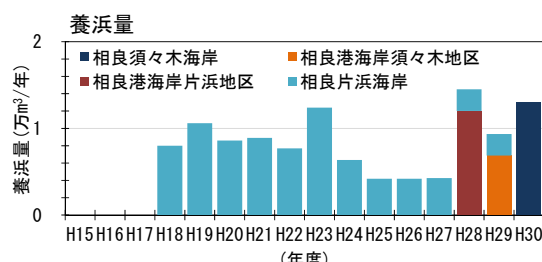
●対象範囲拡大



●これまでの施工実績

緊急的対策の計画

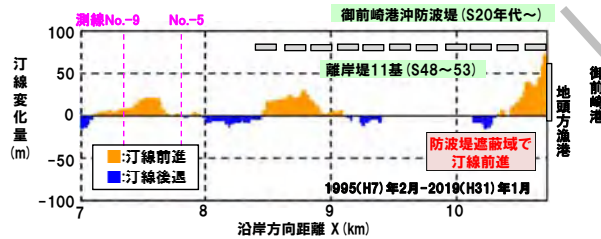
継続して実施するものはなし



■汀線変化

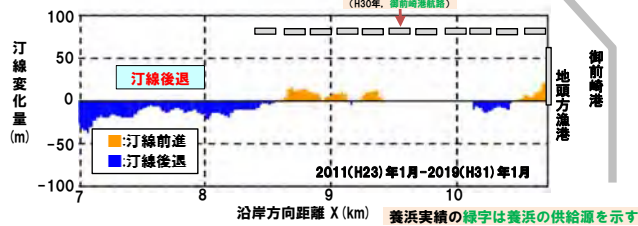
1995 (H7) 年2月～2019 (H31) 年1月（24年間）

- ・御前崎港防波堤遮蔽域、離岸堤背後の一部で汀線前進



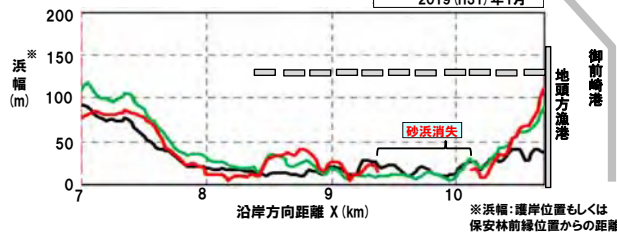
2011 (H23) 年1月～2019 (H31) 年1月（8年間）

- ・離岸堤北側で汀線後退



■浜幅の沿岸方向分布

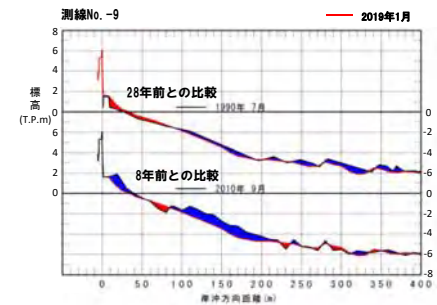
- ・離岸堤背後の一部で砂浜消失



■海浜断面変化

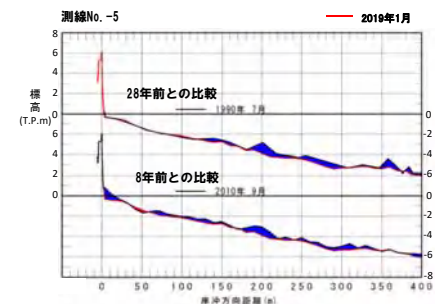
No.-9（砂浜が残っている地点）

- ・近年侵食傾向



No.-5（砂浜が狭くなっている地点）

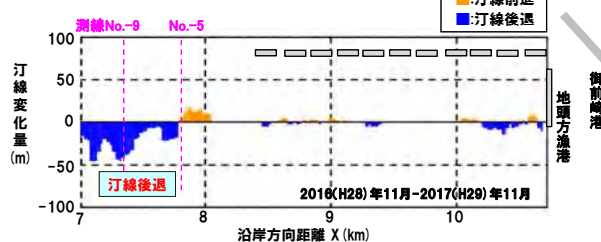
- ・侵食傾向



■汀線変化

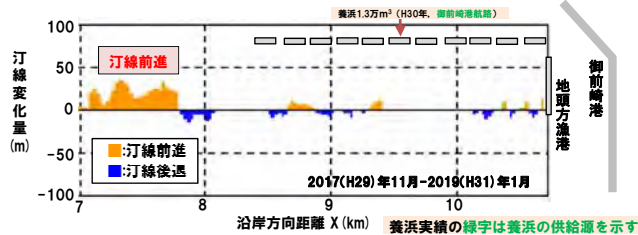
2016 (H28) 年11月～2017 (H29) 年11月（1年間）

- ・離岸堤北側で汀線後退



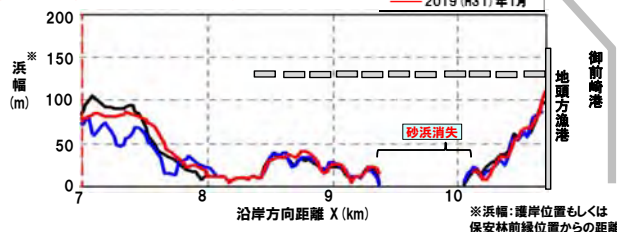
2017 (H29) 年11月～2019 (H31) 年1月（1年間）

- ・2017年に後退した離岸堤北側で汀線前進



■浜幅の沿岸方向分布

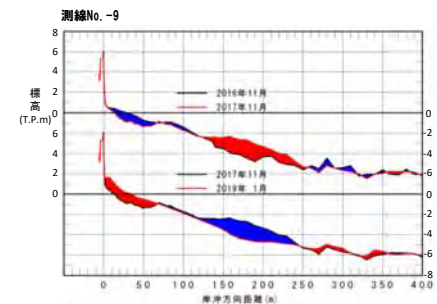
- ・離岸堤背後の一部で砂浜消失



■海浜断面変化

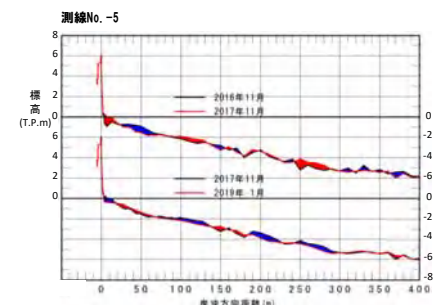
No.-9（砂浜が残っている地点）

- ・岸沖方向の地形変化が見られる



No.-5（砂浜が狭くなっている地点）

- ・大きな変化は見られない

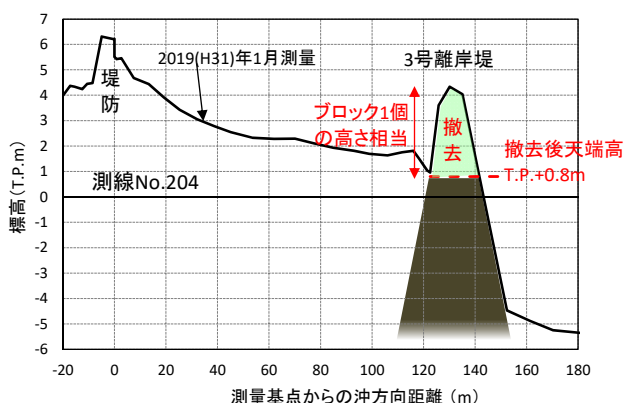


- ・竜洋海岸については、浜幅を回復させるために、離岸堤の嵩下げ、養浜等を優先的に実施する。
- ・浜松五島海岸については、突堤東側の侵食に備え、突堤の陸側への延伸を実施する。
- ・浜松篠原海岸については、引き続きモニタリングによる監視を行う。

項目	竜洋海岸	浜松五島海岸	浜松篠原海岸
計画 (継続項目、 未実施項目)	・離岸堤3基の嵩下げ ・粗粒材養浜3.5万m³/年 (離岸堤群東側) ・粗粒材養浜0.5万m³/年 (6号離岸堤東側)	・突堤1基(残175m) ・粗粒材養浜3万m³/年 (突堤西側)	・粗粒材養浜5万m³/年 (馬込川右岸) 2016(H28)年～休止中
目標浜幅を下回る箇所の浜幅を回復する対策 (優先度高)	①東側への土砂供給に寄与する離岸堤群の嵩下げ(3号離岸堤を優先) ②離岸堤群東側への養浜 ③離岸堤群東側の浜幅の早期回復を促進する施設の設置		
侵食傾向および回復中の浜幅を維持する対策	④6号離岸堤東側への養浜	①突堤の延伸(陸側への延伸を優先)	
モニタリングで注視する箇所・内容	・目標浜幅を下回る離岸堤群東側 ・侵食傾向にある6号離岸堤東側	・対策前に目標浜幅を下回っていた突堤西側 ・突堤西側からの土砂移動に影響する天竜川河口砂州フラッシュ状況 ・消波堤の安定性に影響する消波堤前面	・特に沖合が侵食傾向にある馬込川～中田島砂丘前面 ・侵食傾向にある3号離岸堤西側

●実施方針

- ・1～5号離岸堤のうち、嵩下げが未実施の3～5号離岸堤の嵩下げを実施する。
- ・嵩下げは上手側の3号離岸堤から行い、その効果・影響をモニタリングにより確認する。



●施工順序

漂砂の捕捉効果の低減を考慮し、上手側(西側)から実施する。
(1号, 2号は実施済みであるため3号より実施)

●モニタリング

- ・測量および写真撮影により下表の内容でモニタリングを継続的に実施し、効果・影響を確認する。

位置	着眼点
上手側・背後	・予測以上の汀線後退および断面減少は生じていないか
下手側	・汀線前進および断面増加は生じているか



■離岸堤嵩下げにより発生するブロックを有効活用し、竜洋海岸で目標浜幅を満たさない区間において早期に浜幅を回復させる対策を行う

●背景

- ・竜洋海岸では目標浜幅を満たさない区間があり、早急に対応が必要となっている。
- ・この区間には近年、養浜を実施してきているが、砂浜は回復しておらず、第21回委員会において「何らかの工夫が必要」との指摘を受けたところである。

●目的

- ・早期に必要な浜幅を確保するため、離岸堤嵩下げにより発生するブロックを有効活用し、漂砂を捕捉するとともに捕捉した土砂の移動を軽減する施設を設置する。
- ・なお、この施設の整備は、これまでの計画を促進・補助するための対応であることから計画の変更には該当しない。

●施設に求める機能

- ・目的（漂砂捕捉および捕捉した土砂の移動を軽減）を踏まえ、以下の機能を有する施設を設置する。
 - （１）漂砂を捕捉することにより汀線を回復させる
 - （２）捕捉した土砂の移動をある程度軽減できるように適切な消波機能を持たせる

●モニタリング

- ・測量および写真撮影により右表の内容でモニタリングを継続的に実施。
- ・効果・影響を確認し、設置位置・方向、堤長、設置間隔等を調整しつつ対策を進める（PDCAサイクル）

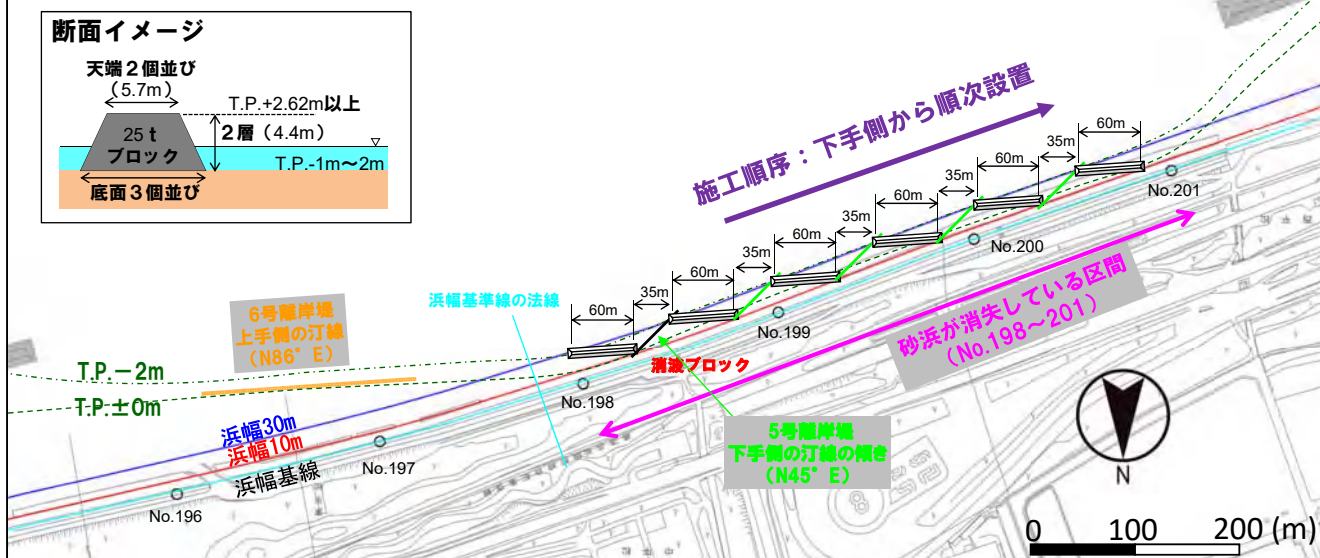
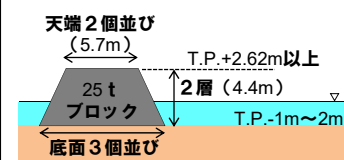
位置	着眼点
上手側	・汀線前進は生じているか
背後	・汀線前進は生じているか
下手側	・目標浜幅を下回る状況や、予測シミュレーションを越える汀線後退および断面減少が生じていないか ※特に6号離岸堤下手は現在侵食傾向であるため、影響を注視する



- ・ブロックを設置する目的が類似する消波堤（漂砂制御）に準じて断面諸元を決定する。
- ・安定性については、構造が類似する消波堤および消波工、根固工に準じて断面諸元を決定する。

諸元	設定方法	設定値	備考
方向	6号離岸堤上手側の現況汀線の傾き	N86° E程度	設置時の地形を考慮
位置	浜幅30m付近～汀線付近（浜幅10m付近とする）	堤長60m程度	
間隔	5号離岸堤下手側の汀線の傾きと浜幅30mの交点	間隔35m程度	
天端高	消波堤（漂砂制御の離岸堤）に準拠し、 H. W. L. +1.0m～1.5m	T. P. +2.62m以上	沈下量1mを考慮
安定性	ハドソン式により安定性を確認	11t程度以上	離岸堤嵩下げブロック25tを活用

断面イメージ



3. 遠州灘沿岸の長期的な海岸保全の対策の検討

3-1 検討背景

3-2 海岸保全上、
天竜川に期待する供給土砂量の検討

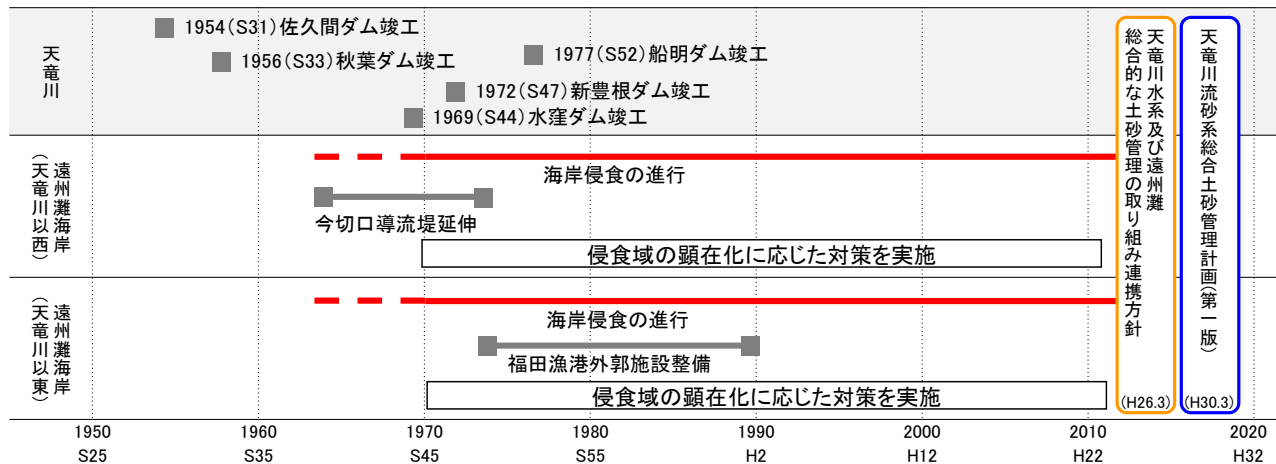
3-1

3-1 検討背景

遠州灘沿岸の侵食対策の経緯

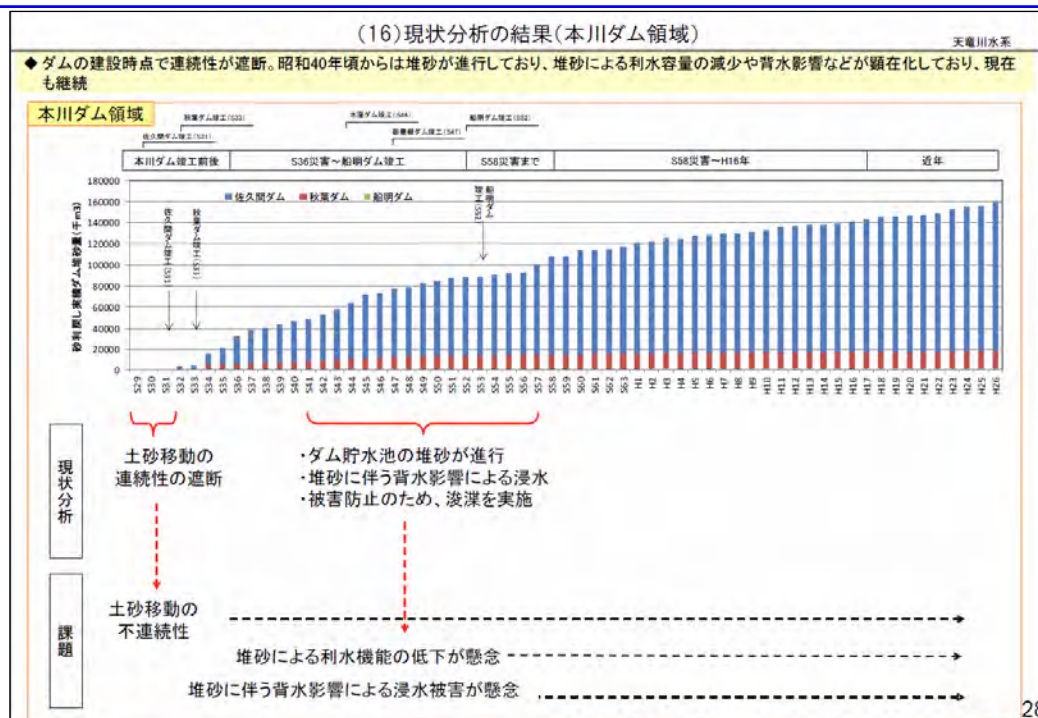
- 天竜川水系では、1954年に佐久間ダムが竣工以降、約20年間、5ヶ所でダムが建設される。
 □遠州灘沿岸では、1960年代から今切口の導流堤が、1970年代から福田漁港外郭施設が整備される。
 □海岸侵食は、1970年代以降発生しており、ダムの建設時期と概ね一致している。

●遠州灘沿岸の侵食対策およびダム、漁港等の建設時期



天竜川本川のダム(佐久間ダム、秋葉ダム、船明ダム)の堆砂状況

- 佐久間ダムが竣工した1954年以降、天竜川本川ダム領域で堆砂が進行。
 □2014(H26)年までの60年間で、累積約16,000万m³が本川ダム領域に堆砂した。

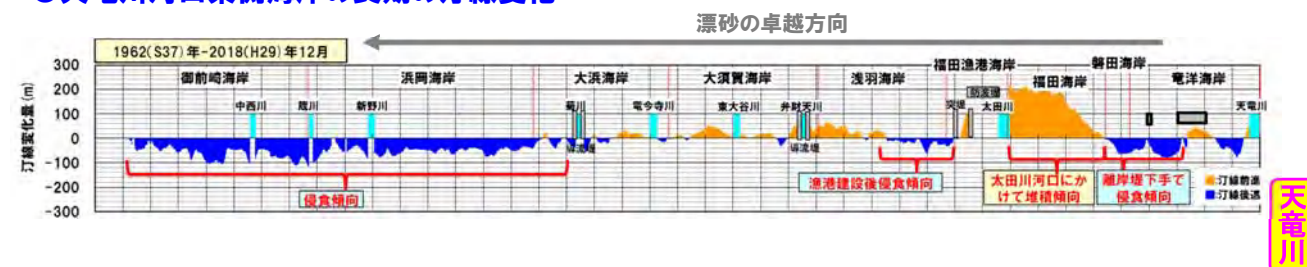


※1: 出典: 天竜川流砂系総合土砂管理検討委員会【下流部会】、平成28年3月9日開催、資料3
 ※2: 1954(S29)～2014(H26)年の堆砂量の合計値、砂利採取分を戻した実質堆積土砂量

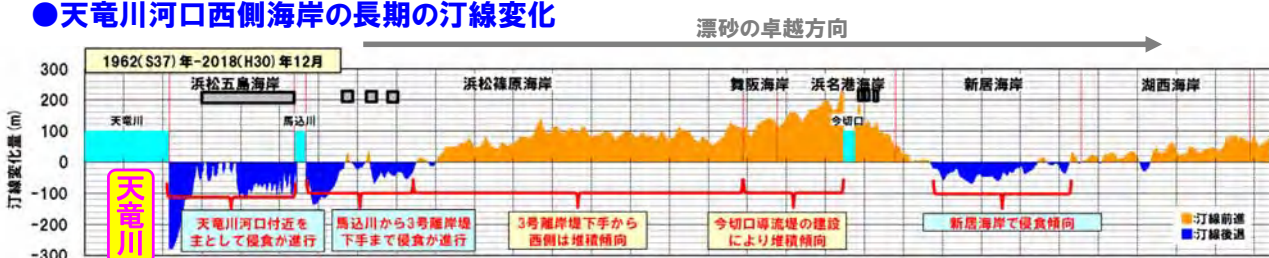
海岸の侵食状況（1960年代と現状を比較）

- 天竜川河口周辺は、西側では汀線が著しく後退し、東側も一部を除き汀線が後退している。
- 今切口や福田漁港の漂砂の上手側は、汀線が著しく前進し、下手側は後退している。
- 菊川河口から御前崎までは広い範囲にわたり汀線が後退している。

●天竜川河口東側海岸の長期の汀線変化



●天竜川河口西側海岸の長期の汀線変化



天竜川河口の周辺地形の侵食状況（1）

- ダム建設が始まる前、河口は海側に大きくせり出している。
- 1960年代以降、河口の周辺地形（特に河口砂州）の陸側への後退が進行している。

※1: 1947(S22)年～2018(H30)年12月(約71年間)



天竜川河口の周辺地形の侵食状況（2）

□ 河口周辺の地形（特に河口砂州）の陸側への後退がさらに進行した結果、離岸堤設置箇所が河口に対して海側に張り出した地形となる。

□ 河口右岸離岸堤の下手側（西側）は、漂砂が動きにくい地形となっていると推察される。

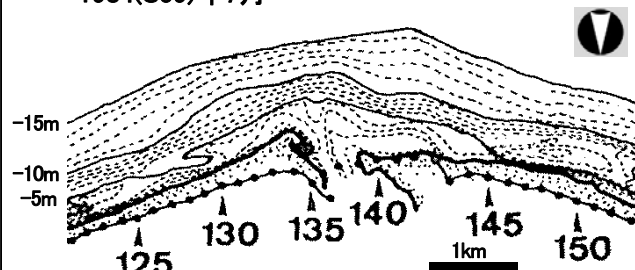


天竜川河口テラスの侵食状況（1）

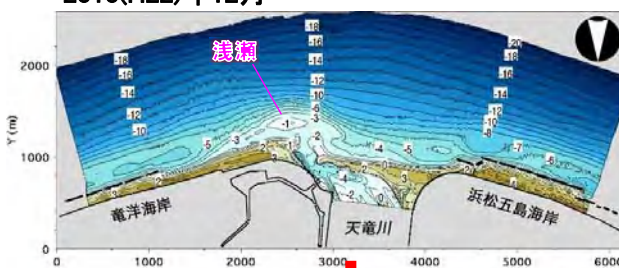
□ かつて発達していた河口テラスは現在ではほとんど消失している。

□ 河口左岸前面に一時的に形成された小規模な浅瀬は、東側に移動し、テラスは回復していない。

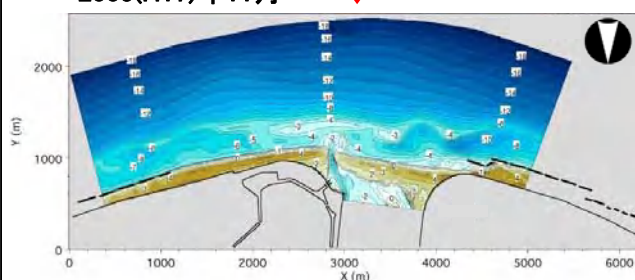
1984 (S59) 年7月※



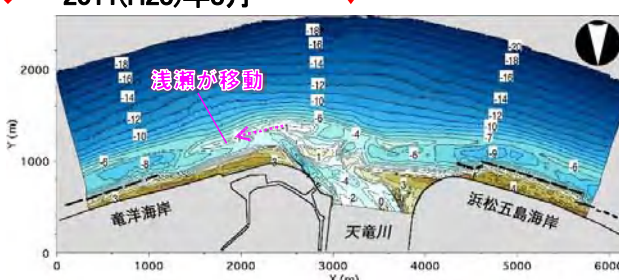
2010 (H22) 年12月



2005 (H17) 年11月



2011 (H23) 年8月

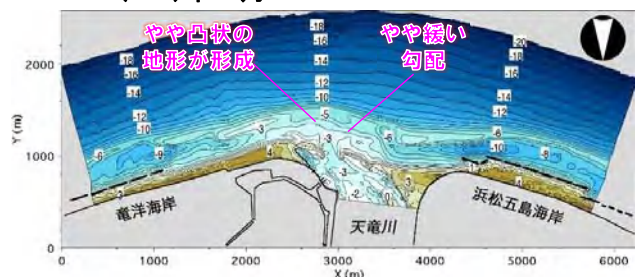


※宇多高明、坂野章、山本幸次(1995)：遠州海岸の1960年代以降における海浜変形，土木研究所報告第183号-2から抜粋

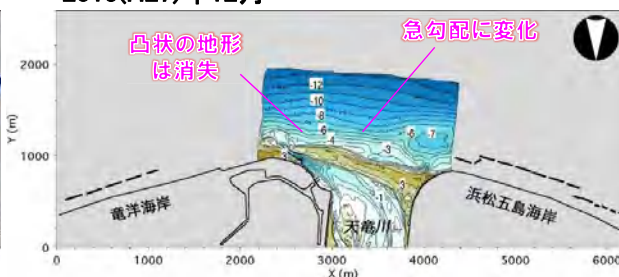
天竜川河口テラスの侵食状況（2）

- 河口前面にやや凸状の地形が形成されることはあるが、テラスの回復には至っていない。
□ 河口砂州海側の緩やかな斜面がなくなり、急峻な地形に変化している。

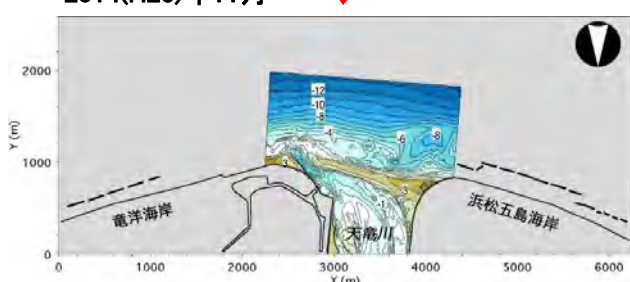
2011(H23)年12月



2015(H27)年12月



2014(H26)年11月



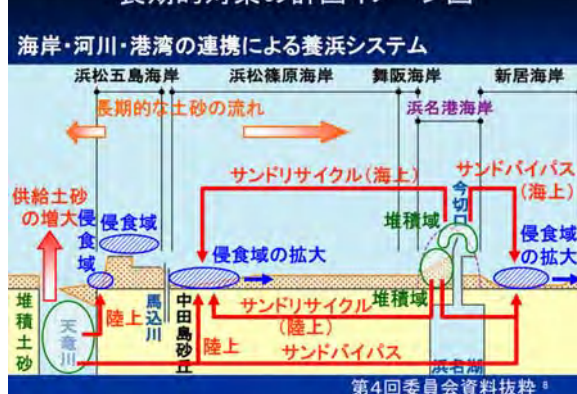
海岸侵食の進行と「緊急的対策」

- 2003(H15)年の浜松篠原海岸の侵食を受け、「遠州灘沿岸侵食対策検討委員会」を設置し、侵食対策の検討を実施。
□ 浜松篠原海岸では、天竜川からの土砂供給が回復することを想定し、回復するまでの期間(10年程度を目安)の海岸を守るために「緊急的対策」を開始した。

<実施における配慮事項>

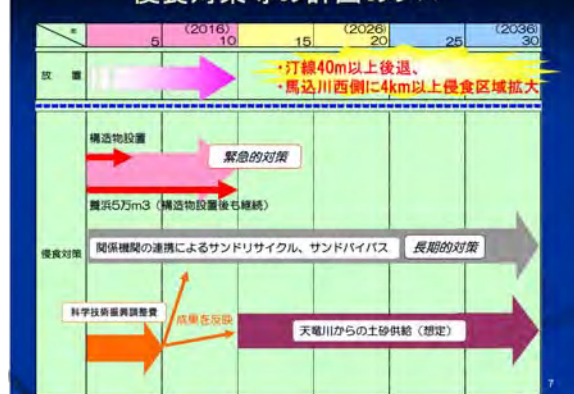
- 1 海岸管理者である県河川部局、港湾部局と天竜川の管理者である国土交通省は、海岸への安定的な土砂供給を目指し連携すること。
- 2 侵食の進行を考慮した段階施工計画を作成し、海岸地形、環境変化等についてモニタリングを行うことにより効果を検証し、必要に応じ改良していく順応的対応をとること。
- 3 海岸侵食対策は広域的な課題であることから、実施計画の立案、工事の施工、維持管理の各段階において内容を広く地域に周知するとともに、積極的に住民の意見聴取を行うこと。
- 4 遠州灘沿岸全域を俯瞰し、天竜川及び沿岸全体にわたる流出土砂及び沿岸漂砂のバランスを考慮し必要に応じてダム管理者や愛知県など広く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

長期的対策の計画イメージ図



第4回委員会資料抜粋

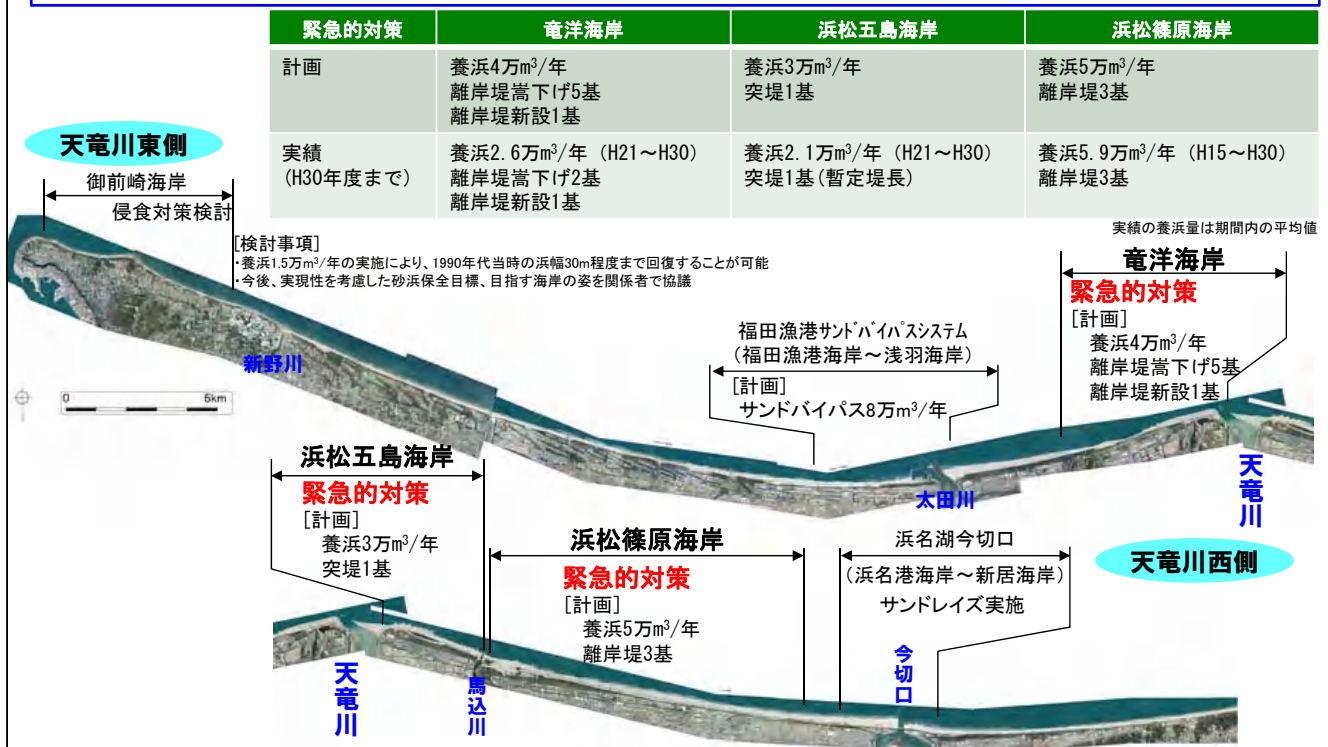
侵食対策等の計画のフロー



第7回委員会資料より (H18.9開催)

海岸侵食への対策の実施状況

- 天竜川河口に近く、侵食が顕著な浜松篠原海岸、竜洋海岸、浜松五島海岸で「緊急的対策」を実施。
- 福田漁港周辺、今切口周辺では、漂砂の連続性の確保に向け、対策を実施。
- 御前崎海岸は、御前崎市内の下手側に堆砂した砂のサンドリサイクルを実施。



海岸保全の考え方の整理

- 遠州灘沿岸海岸保全基本計画を踏まえた、長期的な海岸保全の考え方は下記のとおり。
- ①河川からの供給される土砂により海岸の回復・維持を図ることを基本とする
 - ②沿岸全体で長期的な視野に立った砂浜の保全と回復を図る

「遠州灘沿岸海岸保全基本計画，平成27年12月」より抜粋

5. 整備の方向

5-1 砂浜の保全方策

…沿岸全体において不足している**土砂の供給量の増加を主眼とした[基本的な方策]**と基本的な方策である適切な土砂管理による砂浜の保全が実現するまでの間に、**侵食対策の緊急性が高い箇所での漂砂バランスを調整することを主とした[当面の方策]**の2つの視点から対策を進めていくことが考えられる。

[基本的(長期的)な方策]

- ・ 砂浜の主要な形成要因である天竜川の土砂を最大限に活用する。
- ・ 河川管理者等と連携し、天竜川からの供給土砂の増加に向けて取り組む。
- ・ 遠州灘全体における土砂の動態を解明し、適切な土砂管理を図る。

沿岸全体における長期的な侵食対策の検討方針と検討の流れ

- 海岸保全上、天竜川に期待する供給土砂量や、遠州灘沿岸の長期的な海岸保全の対策の方針を検討するため、遠州灘沿岸全体の地形変化を予測するシミュレーションを実施する。
- シミュレーションは、天竜川河口を境に東側と西側の二つに分けて各々検討する。

●沿岸全体における長期的な侵食対策の評価の考え方

- 当面の検討では、現況の浜幅が狭くなっている箇所においても防護上最低限必要な浜幅30mを確保することを基準に評価を行う。
- 長期的な対策を評価する期間は、一つの目安として100年後までとする。

●沿岸全体における長期的な侵食対策の検討の流れ

第21回委員会

天竜川東側の検討

・地形変化予測シミュレーション検討

第22回委員会

天竜川西側の検討

・地形変化予測シミュレーション検討

海岸保全上、天竜川に期待する供給土砂量の検討**遠州灘沿岸の長期的な海岸保全の対策**

3-2 海岸保全上、天竜川に期待する供給土砂量の検討

3-2 海岸保全上、天竜川に期待する供給土砂量の検討 遠州灘沿岸の地形変化予測シミュレーション条件

3-14

【河川からの供給土砂量】

- 自然状態（想定される最大値）および河川対策あり（総合土砂管理計画（第一版）で示されている値）の土砂が天竜川から海岸に供給された場合の地形変化をシミュレーションにより予測した。
- 天竜川西側および東側への供給土砂量の配分は、河口部の地形変化シミュレーションにより決定する。（天竜川河口テラスの発達状況によって変化する）

自然状態（供給土砂量60万m³/年）

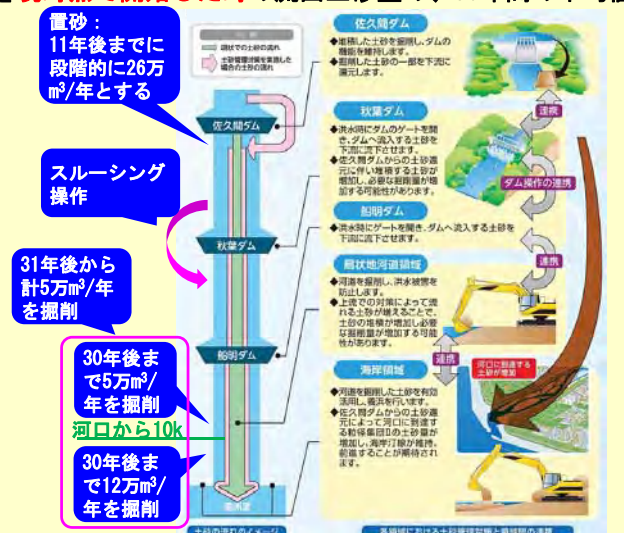
既往研究において、過去1万年スケールで考えた沖積地の発達から推定された、砂防施設やダム建設、河道掘削実施等前の自然状態での天竜川からの流出土砂量



伊能図による遠州灘沿岸地形
出典：国土地理院古地図コレクション

河川対策あり（供給土砂量35.2万m³/年）

総合土砂管理計画（第一版）に示されている下記対策を現時点で開始した時の流出土砂量の、50年間の平均値



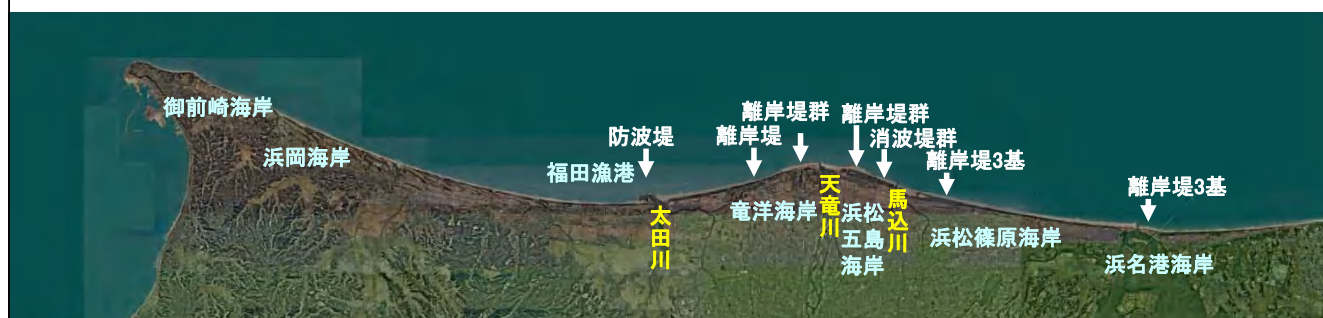
天竜川流砂系総合土砂管理計画パンフレットp. 8に加筆

3-2 海岸保全上、天竜川に期待する供給土砂量の検討 遠州灘沿岸の地形変化予測シミュレーション条件

3-15

【海岸の条件】

項目	条件設定
構造物の条件	御前崎海岸 護岸を考慮
	浜岡海岸 護岸を考慮
	福田漁港海岸 防波堤を考慮
	竜洋海岸 農林護岸および離岸堤群（1～5号）、6号離岸堤を考慮 ※離岸堤群は嵩上げ済の条件
	浜松五島海岸 離岸堤群および消波堤群を考慮
	浜松篠原海岸 離岸堤3基を考慮
	浜名港海岸 今切口導流堤および離岸堤を考慮
養浜の条件	- 福田漁港サンドバイパスシステム（計画量8万m³/年）を考慮 - 浜松篠原海岸馬込川右岸の盛土からの土砂供給（10年間で残土量がすべて供給されるとして2.1万m³/年）を考慮



3-2 海岸保全上、天竜川に期待する供給土砂量の検討 天竜川西側海岸の地形変化予測シミュレーション

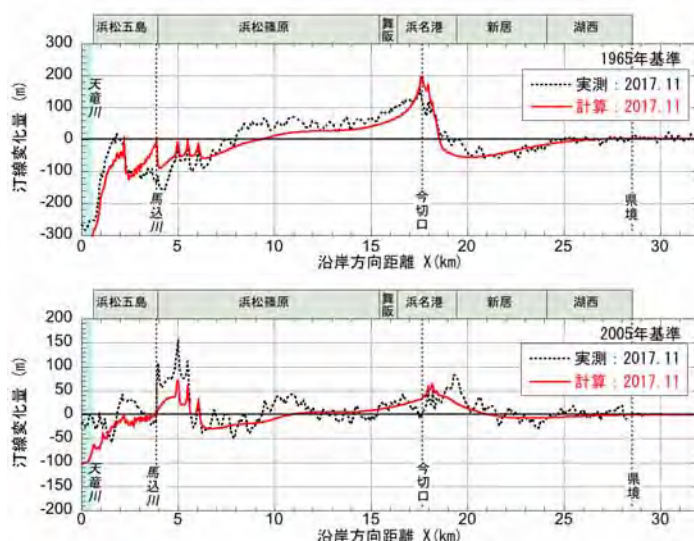
3-16

【天竜川西側海岸の予測シミュレーション再現計算結果】

- 地形変化予測シミュレーションモデルには、**粒径を考慮した等深線変化モデル**を用いた。
- シミュレーションモデルを用いて2017年11月の海岸地形を計算したところ、**汀線の前進、堆積傾向が概ね再現**できている。

天竜川西側海岸の再現計算条件

項目	計算条件
対象範囲	天竜川～愛知県境
初期地形	1965年
再現対象	2005年 2017年11月
供給土砂量	1965～2005年：7万m ³ /年 2005～2017年：3万m ³ /年

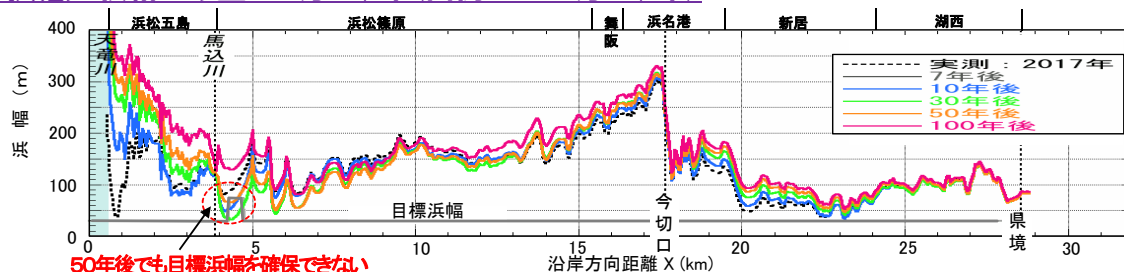


3-2 海岸保全上、天竜川に期待する供給土砂量の検討 天竜川西側海岸のシミュレーションによる予測計算の結果

3-17

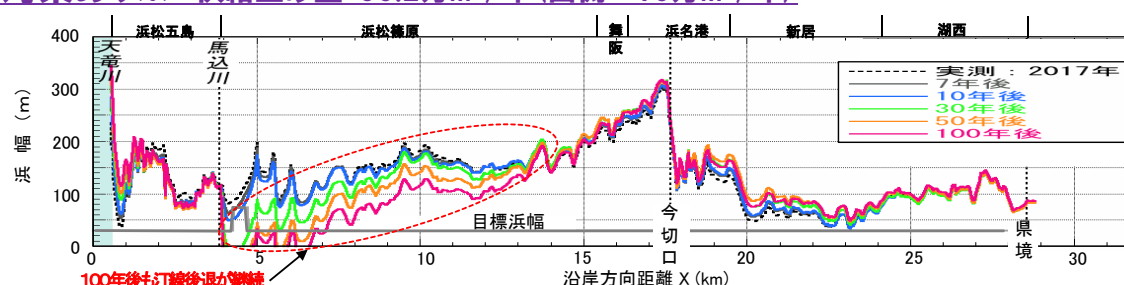
- 自然状態の土砂量が河川から供給された場合は、100年後までに全域で防護上最低限必要な浜幅（目標浜幅）を確保できる結果となった。
- 天竜川流砂系総合土砂管理計画（第一版）に示された土砂量が河川から供給された場合（河川対策あり）は、浜松篠原海岸で侵食が進行し、目標浜幅を下回る結果となった。

自然状態 供給土砂量:60万m³/年(西側へ26.6万m³/年)



50年後でも目標浜幅を確保できない

河川対策あり※ 供給土砂量:35.2万m³/年(西側へ15万m³/年)



※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で位置付けられた対策)

自然状態の供給土砂量 (60万m³/年) の予測計算結果

自然状態の土砂量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、**将来的に防護上最低限必要な浜幅(目標浜幅)を確保できる。**

□天竜川河口から離れた海岸のうち、西側は汀線が前進・維持されるが、**東側は目標浜幅を確保できない。**

河口からの供給土砂量:60万m³/年

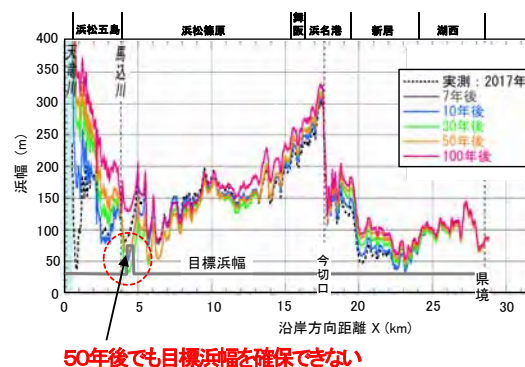
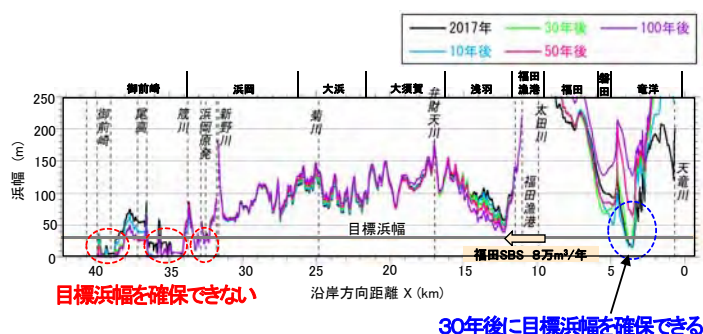
東側、西側海岸への供給土砂量は初年度の値、3.4万m³/年は河口砂州の発達に寄与

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。
- ・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:26.6万m³/年)

- ・浜松篠原海岸では、50年後でも目標浜幅を確保できず、目標浜幅を確保できるのは100年後となる。

河川対策あり※の供給土砂量 (35.2万m³/年) の予測計算結果

天竜川流砂系総合土砂管理計画(第一版)に示された土砂量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後退が継続し、**目標浜幅を確保できない。**

□天竜川河口から離れた海岸のうち、西側は汀線が前進・維持されるが、**東側は目標浜幅を確保できない。**

河口からの供給土砂量:35.2万m³/年

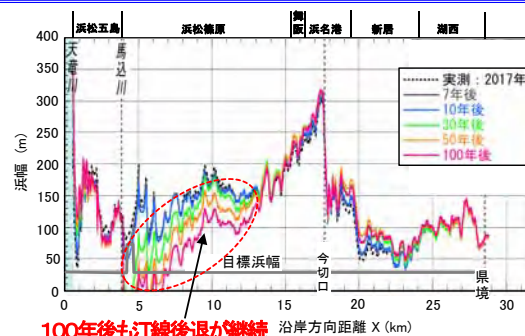
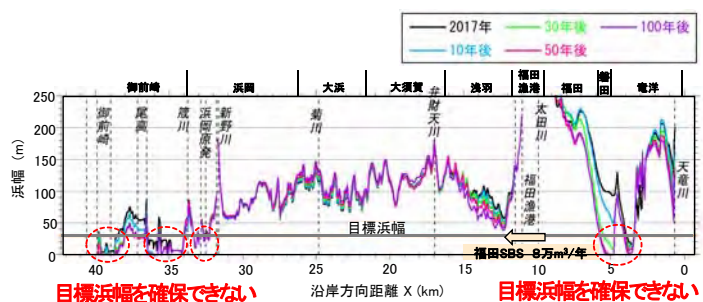
東側、西側海岸への供給土砂量は初年度の値、0.9万m³/年は河口砂州の発達に寄与

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)

海岸保全上、天竜川に期待する供給土砂量（今後の検討）

□自然状態及び「天竜川流砂系総合土砂管理計画（第一版）」に示された供給土砂量を用いたシミュレーション結果を踏まえ、海岸が天竜川に期待する供給土砂量を検討する。

海岸が天竜川に期待する供給土砂量の設定の考え方(案)

これまでの検討結果を踏まえ、以下の観点でシミュレーションを行い、海岸が天竜川に期待する供給土砂量を設定する。

- 現況の浜幅が狭い箇所においても防護上最低限必要な**浜幅30mを確保**する。
- 長期的な対策を評価する期間は、**100年後**までとする。
- **海岸の実現可能な対策**をシミュレーションに反映する。
（海岸の対策について）
 - ・ 海岸の対策は**養浜を基本**とする。なお、既設の構造物は存置する。
 - ・ 養浜材の粒径は、土砂供給源に堆積する土砂の状況から判断する。
 - ・ 養浜量は、養浜材の供給元である河川管理者やダム管理者と協議や、県の財政状況等を勘案し、**実現可能な量**を設定する。
- **河川から供給される土砂量を一定量ずつ変化**させ、シミュレーションを行い、海岸地形の変化を予測する。