

遠州灘沿岸侵食対策検討委員会設置規約

(名称)

第1条 本会は「遠州灘沿岸侵食対策検討委員会」(以下「委員会」と称する。

(目的及び対象範囲)

第2条 本委員会は、遠州灘沿岸の侵食対策を検討することを目的とするものである。

2 本委員会の検討の対象範囲は、別図のとおりとする。

(構成等)

第3条 委員会は、別表に掲げる委員により構成するものとする。

(委員長)

第4条 委員会には委員の互選により委員長を置くものとする。

2 委員長は委員会を代表し、会務を総括するものとする。

3 委員長に事故等のある場合は、委員長があらかじめ指名する委員が会務を代行するものとする。

(運営)

第5条 委員会は、委員長が必要と認めるとき、若しくは委員から要請があった場合に開催する。また、会議の議長は委員長がこれにあたる。

2 委員会は、委員長は委員会を代表し、会務を総括するものとする。

(事務局)

第6条 委員会の事務局は、静岡県河川砂防局河川企画課に置くものとする。

(意見聴取)

第7条 委員が必要と認めるときは、委員以外(参考人)に出席を求め、意見を聴取することができる。

(情報公開)

第8条 委員会は原則公開とする。

(雑則)

第9条 この規約に定めがなき事項については、必要に応じて委員会の承認を得て、定めるものとする。

(附則)

この規約は、平成17年9月14日から施行する。

この規約は、平成19年8月8日から施行する。

この規約は、平成22年9月10日から施行する。

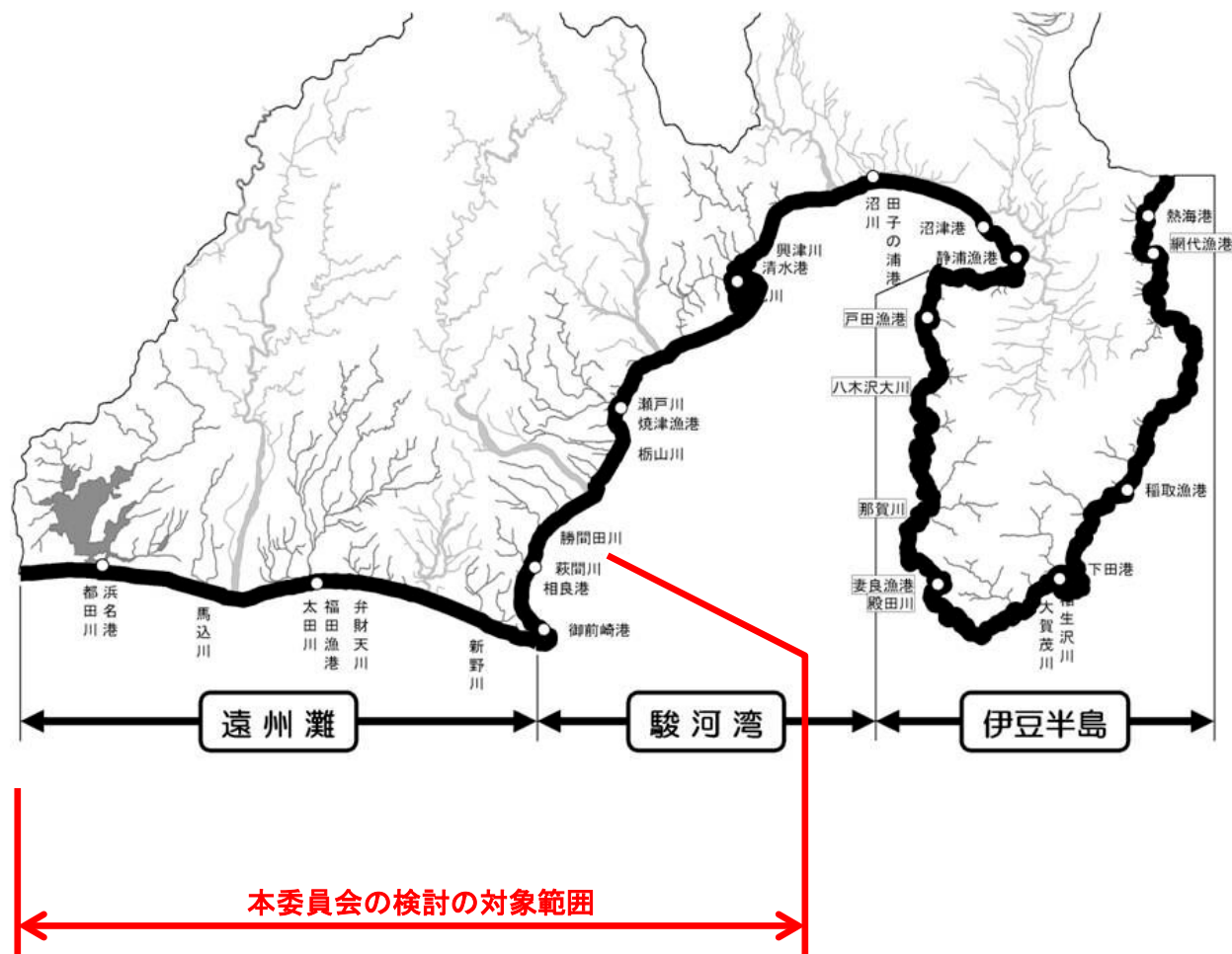
この規約は、平成 25 年 4 月 23 日から施行する。

この規約は、平成 26 年 1 月 9 日から施行する。

この規約は、平成 30 年 7 月 26 日から施行する。

(別図)

本委員会の検討の対象範囲



(別表)

遠州灘沿岸侵食対策検討委員会名簿

分類	分野	職名	氏名
学識	海岸工学	一般財団法人土木研究センター なぎさ総合研究所長	宇多 高明
〃	海岸工学	国立大学法人大阪大学大学院 教授	青木 伸一
〃	海岸工学（港湾）	国立研究開発法人 海上・港湾・航空技術研究所 港湾空港技術研究所 所長	栗山 善昭
〃	漂砂研究（海岸）	国土交通省 国土技術政策総合研究所 河川研究部 海岸研究室長	加藤 史訓
〃	水産工学	防衛大学校 システム工学群建設環境工学科 教授	八木 宏
行政	河川管理者	国土交通省 中部地方整備局 浜松河川国道事務所長	尾藤 文人
〃	海岸管理者	静岡県 交通基盤部 河川砂防局長	太田 博文
〃	海岸管理者	静岡県 交通基盤部 港湾局長	杉山 雄二
〃	海岸管理者	静岡県 経済産業部 農地局長	内山 芳彦
〃	保安林管理者	静岡県 経済産業部 森林・林業局長	藪崎 公一郎
〃	地元市	浜松市 副市長	長田 繁喜
〃	地元市	湖西市 副市長	田中 伸弘
〃	地元市	磐田市 副市長	高田 眞治
〃	地元市	袋井市 副市長	鈴木 茂
〃	地元市	掛川市 副市長	伊村 義孝
〃	地元市	御前崎市 副市長	鴨川 朗
〃	地元市	牧之原市 副市長	横山 裕之

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29年度）

1

○平成29年度は、浜松五島海岸・竜洋海岸・浅羽海岸で計画量15万 m^3 /年に対し、9.1万 m^3 の養浜を実施しており、計画量の養浜はできていない。
沿岸全体としては、約10.7万 m^3 の養浜を実施（天竜川からの確保は2.8万 m^3 ）

海岸	計画	2017(H29)年度の対策 ※養浜の括弧内は計画に対する差	場所
天竜川西側	浜松五島	3万 m^3 /年 突堤整備N=1基	河口付近
	浜松篠原	5万 m^3 /年 (休止中)	—
天竜川東側	竜洋	4万 m^3 /年	離岸堤群下手
	福田漁港 浅羽	8万 m^3 /年 (サントハイパスシステムによる土砂移動)	浅羽海岸 西端
	浜岡 御前崎		御前崎海岸 尾高地先
	相良片浜		相良港(平田地区)北側



- 2017年の年最大有義波である台風21号来襲時の波高9.35m、周期15sは、1998年4月以降の観測有義波高上位7位であった。過去には同程度の波浪による被害もみられたが、今回は被害が生じなかった。

■ 竜洋観測所における有義波高上位（1998（H10）4月～）

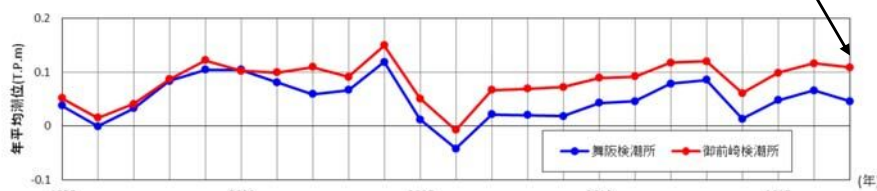
順位	気象要因	有義波高 (m)	有義波周期 (s)	有義波高3m以上の継続時間	主な被害内容
1位	2014（H26）年台風18号	11.73	15.4	10	浜松篠原海岸3号離岸堤～舞阪海岸、竜洋海岸6号離岸堤下手の汀線後退が顕著
2位	2011（H23）年台風15号	11.69	15.9	33	竜洋海岸農林堤前面の異常侵食
3位	2012（H24）年台風17号	11.53	14.1	9	天竜川河口右岸（浜松五島海岸）の堤防前面における砂浜が消失
4位	2012（H24）年台風4号	11.12	15.8	20	
5位	2009（H21）年台風18号	10.75	13.9	15	佐倉御前崎港線の決壊・通行止め
6位	2013（H25）年台風18号	9.48	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
7位	2017（H29）年台風21号	9.35	15.0	28	確認されず
8位	2013（H25）年台風26号	9.29	16.3	28	中田島砂丘内に越波し海水が湛水
9位	2003（H15）年台風10号	9.22	14.1	40	確認されず（浜松篠原海岸現盛土養浜区間の侵食時期）
10位	2004（H16）年台風23号	9.10	13.9	41	確認されず

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

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

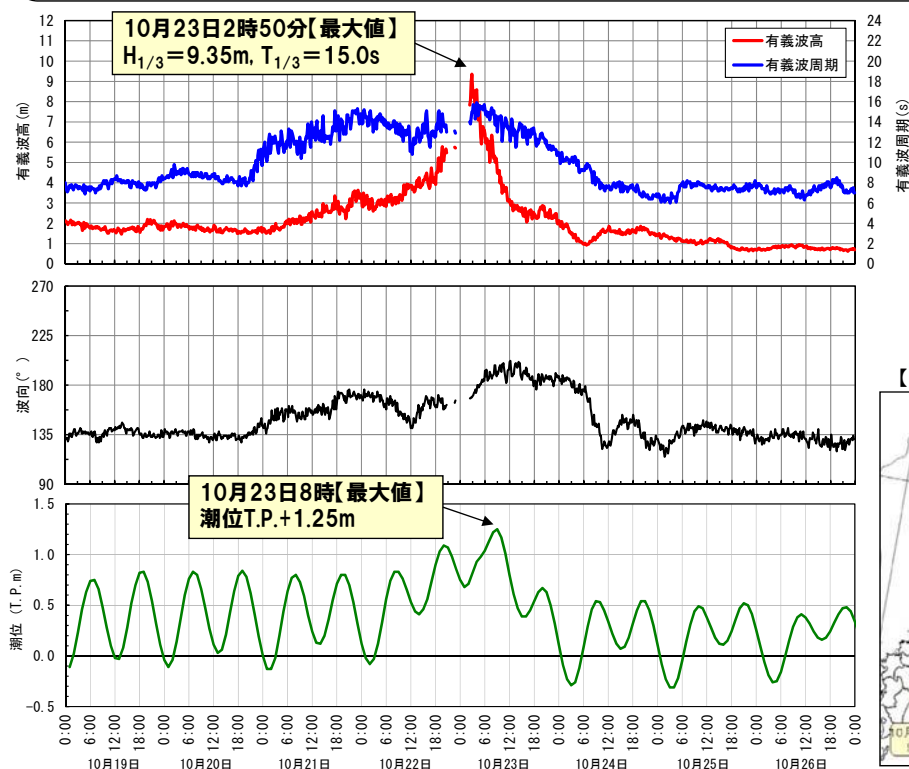
■ 気象庁舞阪・御前崎検潮所における年平均潮位

2006（H18）年以降上昇傾向にあったが、2014（H26）年に低下その後再び上昇傾向に転じるが、2017（H29）年はやや低くなっている。



平成29年台風21号来襲時の波浪状況（竜洋観測所）

- 台風は遠州灘東側を通過したため、東側の駿河湾は風の影響が大きく、西側の遠州灘沿岸は風の影響が比較的小さく（吹き寄せ等の）波浪の影響も比較的小さかったものと考えられる。



【台風経路図（21号）】 気象庁静岡地方気象台資料



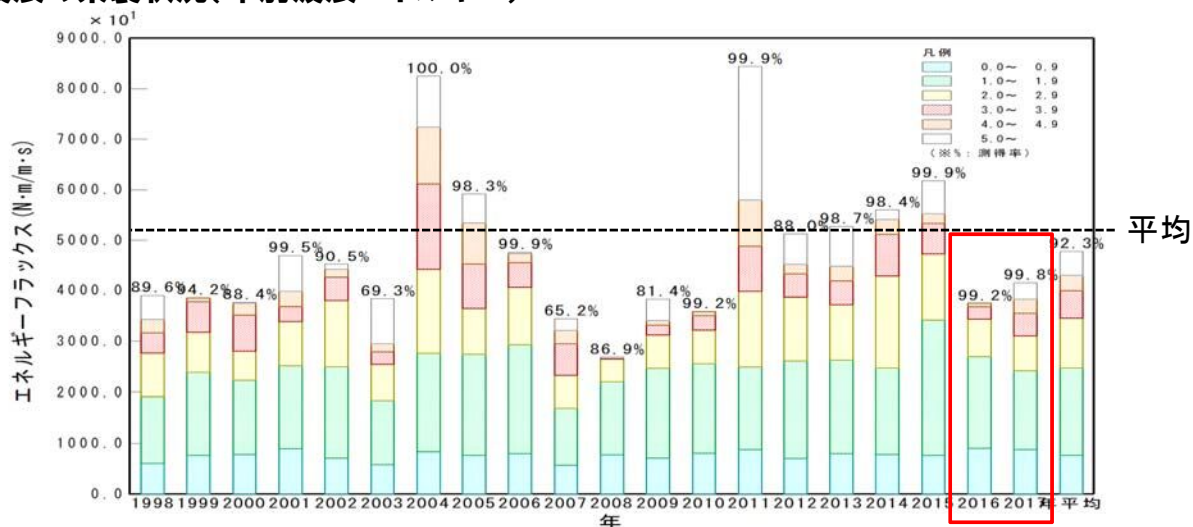
2011 (H23) 年～2015 (H27) 年まで連続して平年以上の波浪エネルギーが作用

2017 (H29) 年は台風来襲時の有義波高は大きかったものの、波浪エネルギーは平均以下であった。

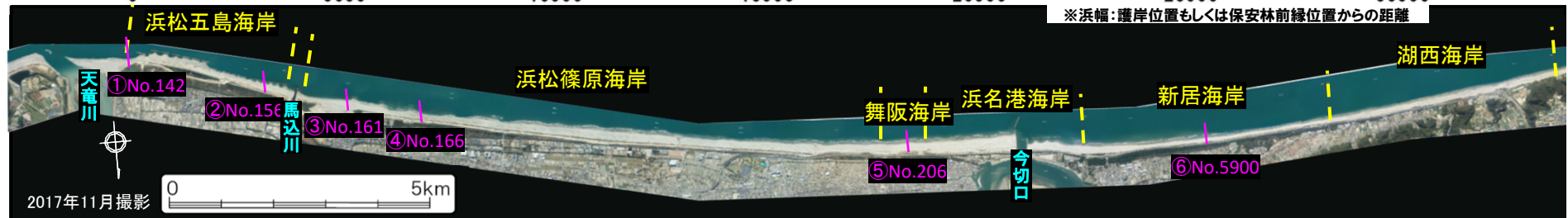
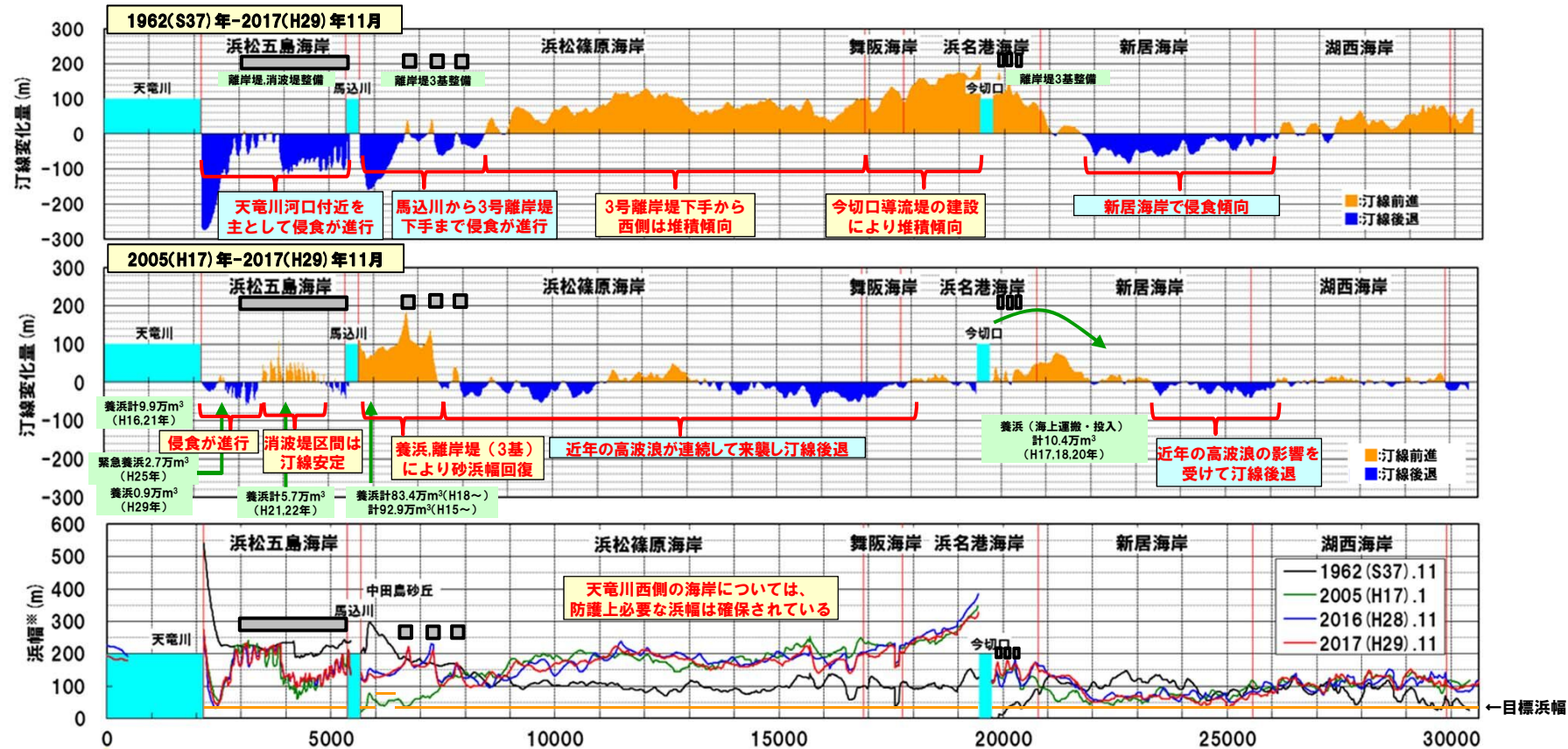
○有義波高、有義波周期の時系列(竜洋観測所2016～2017年)



○波浪の来襲状況(年別波浪エネルギー)

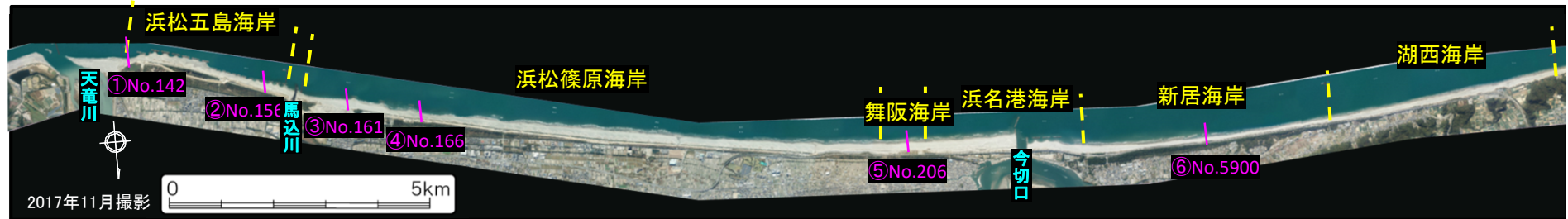
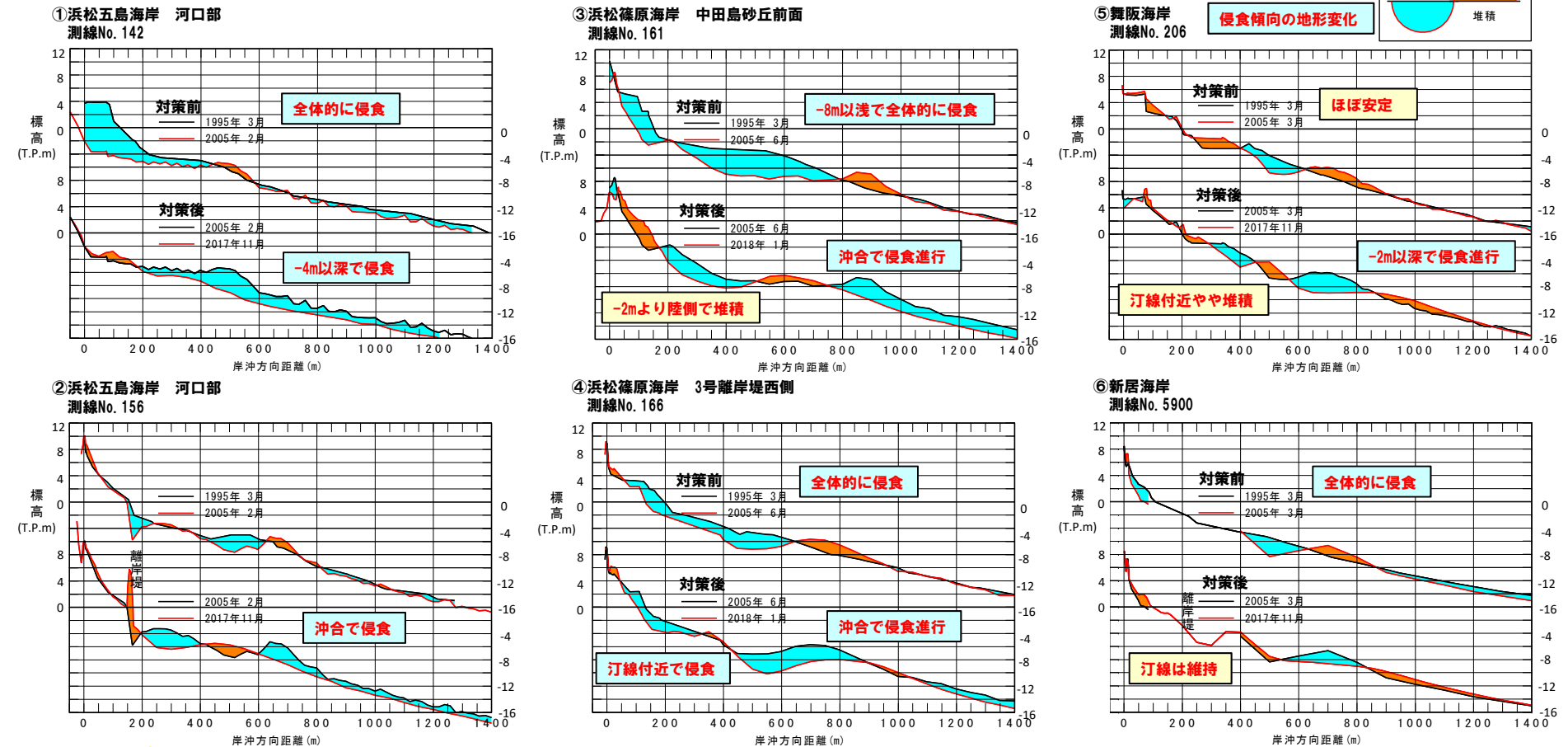


■天竜川西側海岸の汀線変化・砂浜幅（長期変化）



	浜松五島海岸	浜松篠原海岸	舞阪海岸～浜名港海岸	新居海岸～湖西海岸
長期傾向	- 天竜川河口付近において侵食が進行 - 消波堤、離岸堤整備箇所は汀線位置安定	- 馬込川～3号離岸堤下手まで侵食が進行 3号離岸堤下手から西側は堆積傾向	今切口導流堤の建設により、堆積傾向	新居海岸では侵食傾向
短期(近年)傾向	天竜川河口付近は汀線が後退し、砂浜が狭い状態	- 離岸堤と養浜により汀線維持・前進 3号離岸堤下手は汀線後退傾向	近年の高波浪の影響を受けて汀線が後退したが、浜幅100m以上を確保	近年の高波浪の影響を受けて汀線後退

■天竜川西側海岸の海浜断面変化（約20年間の長期変化：養浜工・離岸堤等の対策実施前後の変化）



- 対策前は浜松五島海岸～浜松篠原海岸及び新居海岸で全体的に侵食傾向。
- 対策後は浜松五島海岸を除くと汀線近傍は維持・堆積傾向であるが、新居海岸以外の地点の沖合で侵食が進行。

■今切口周辺の海底地形（等深線）

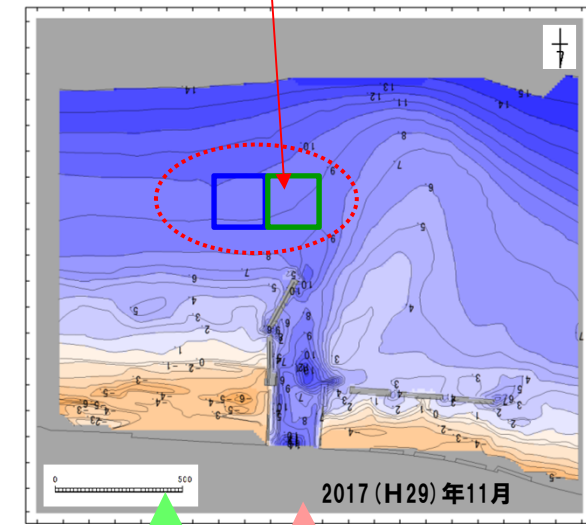
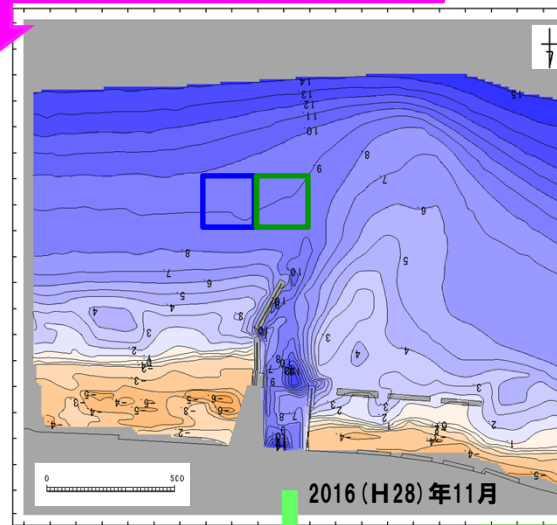
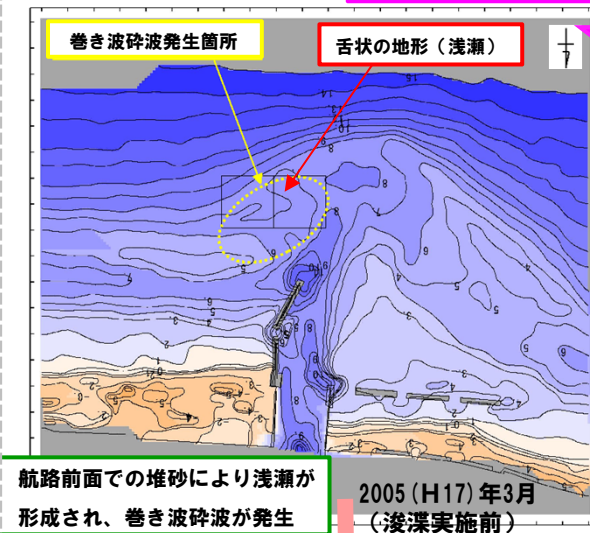
2005 (H17), 2006 (H18), 2008 (H20) 年に、巻き波砕波の発生防止及び移動限界水深以深に落ち込む土砂を未然に浚渫（サンドレイズ）を実施

□：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



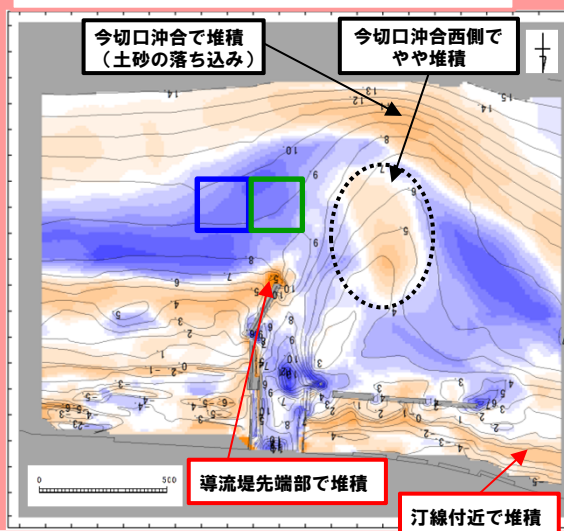
約12年間

1年間

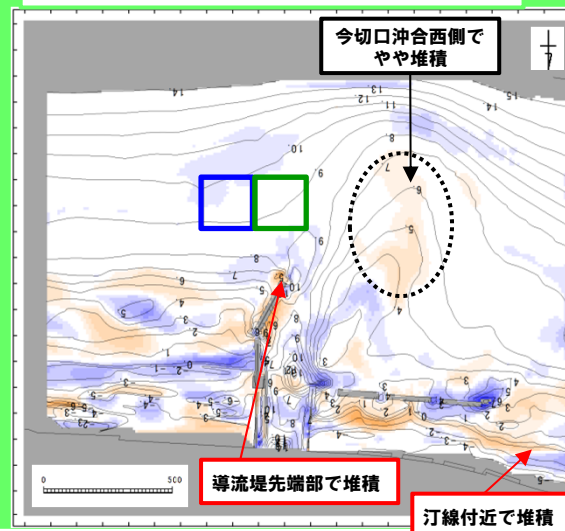
■地形変化の平面分布

○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10年間の地形変化では、導流堤先端部で堆積し、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。

約10年間の変化（2005年3月～2017年11月）



近1年間の変化（2016年11月～2017年11月）



■浜松五島海岸の突堤整備状況と今後の整備方針

- ・海中に転石があり、突堤を現状から海側に延伸することが困難となった。
- ・これまで整備した先端部は前面洗掘等により安定を損なう恐れがあることから、緊急対応として先端部に消波ブロックを設置する。
- ・海側の突堤整備については、これまでの整備効果及び当初計画の不透過型構造での延伸ができない状況を踏まえて、透過型を含めた構造の再検討を行う。



海側の突堤設置予定箇所に転石が散乱しており、計画どおり矢板を打設して突堤を築造することが困難な状況。



突堤左右の消波ブロックは、既に洗掘により沈下。突堤も早急に対策が必要。



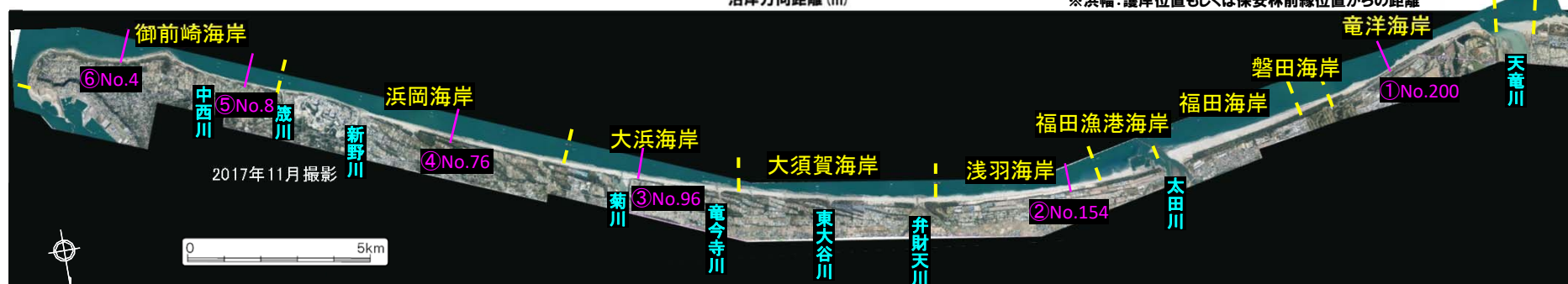
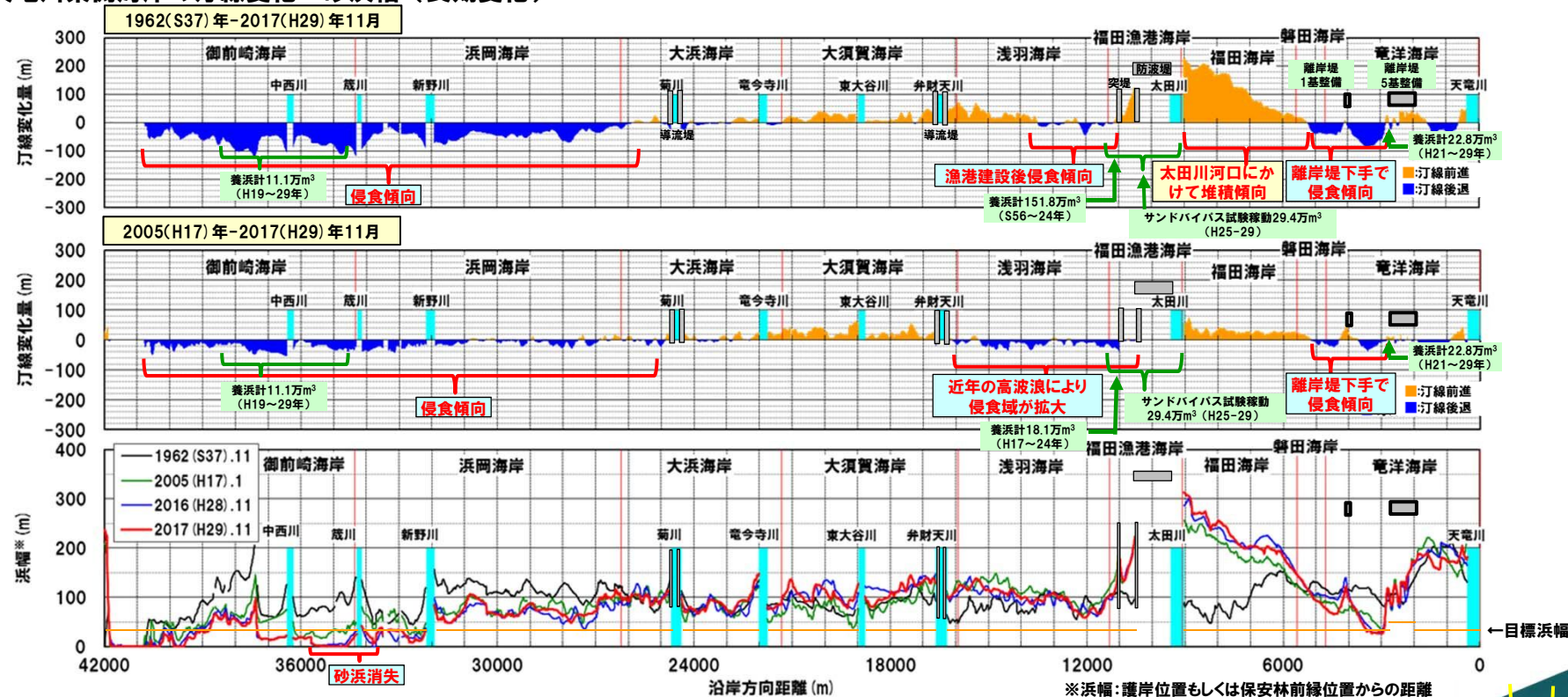
2017 (H29) 年11月撮影

■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砂浜が狭い状態であり、沖合は急深な地形となっている（沖合侵食）。また、整備中の突堤先端部で前面洗掘の恐れがある。
⇒ 緊急対応として消波ブロックの設置を行うとともに、継続的な養浜と漂砂制御施設による海岸保全対策を実施。
- ・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）。
⇒ 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、侵食傾向にある海岸はみられるものの、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
H29	現状評価	・天竜川河口テラスが縮小河口付近で汀線が後退し、砂浜が狭い状態 ・消波堤、離岸堤沖合は急深な地形となっている（沖合侵食） ・整備中の突堤先端部で前面洗掘の恐れあり（緊急対応として消波ブロックの設置を行う）	・砂丘前面～離岸堤区間は離岸堤と養浜により汀線維持・前進 ・馬込川西側は汀線後退 ・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 ・沖合い地形が変動し、浜松篠原海岸の沖合侵食に類似した地形変化が見られる	・航路上に浅瀬の形成は見られない ・水深10m以深はやや堆積傾向	・局所的に汀線後退 ・沖合でやや侵食が見られる		
	台風被害	確認されず						
対応方針		・河口付近に継続的な養浜と漂砂制御施設による海岸保全対策を実施 ⇒（３）で評価及び来年度の対応方針を検討	・モニタリングを継続し、侵食状況を注視していく ⇒（３）で評価及び来年度の対応方針を検討	・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		

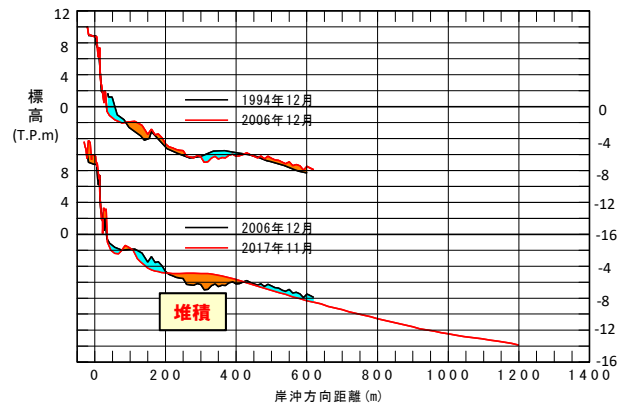
■天竜川東側海岸の汀線変化・砂浜幅（長期変化）



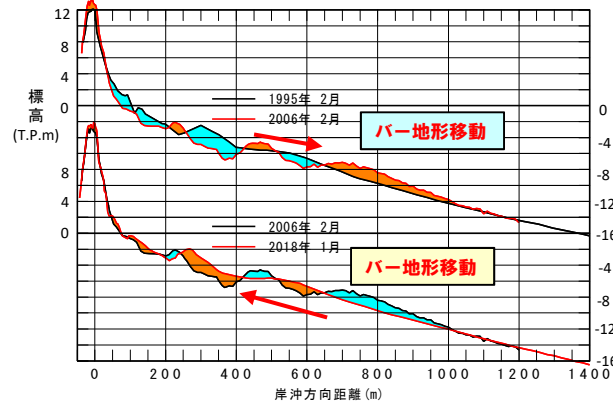
	御前崎海岸	浜岡海岸	大浜海岸～大須賀海岸	浅羽海岸	福田漁港海岸	福田海岸	磐田海岸～竜洋海岸
長期傾向	➢ 侵食傾向	➢ 侵食傾向	➢ 安定傾向	➢ 福田漁港建設後、侵食傾向	➢ 突堤西側は堆積	➢ 太田川河口にかけて堆積傾向	➢ 離岸堤下手で侵食傾向
短期(近年)傾向	➢ 侵食傾向 ➢ 蔵川から中西川までは砂浜消失	➢ 侵食傾向	➢ 安定傾向	➢ 近年の高波浪により侵食域が拡大	➢ 近年の高波浪により侵食	➢ 安定傾向	➢ 離岸堤下手で砂浜些小

■天竜川東側海岸の海浜断面変化（約20年間の長期変化）

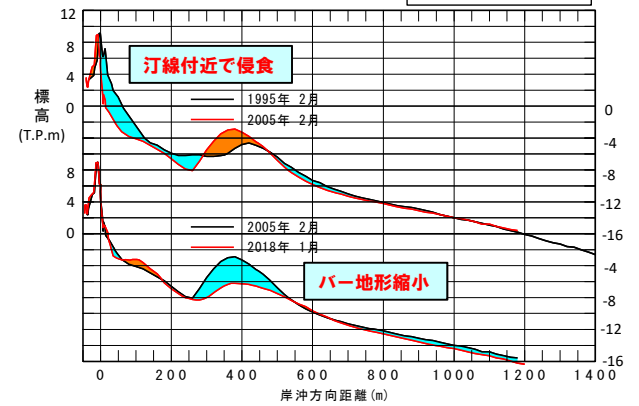
⑤御前崎海岸 蔵川～中西川
測線No. 8



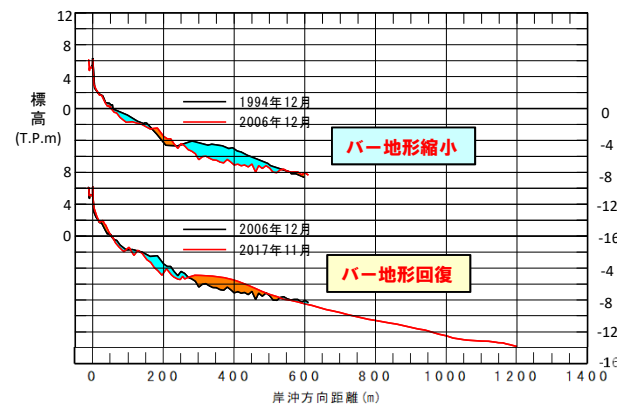
③大浜海岸
測線No. 96



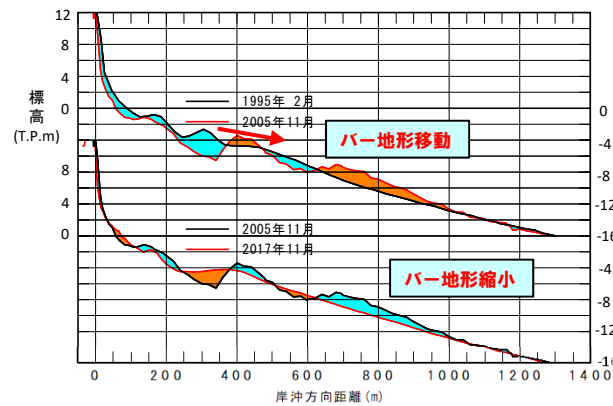
①竜洋海岸
測線No. 200



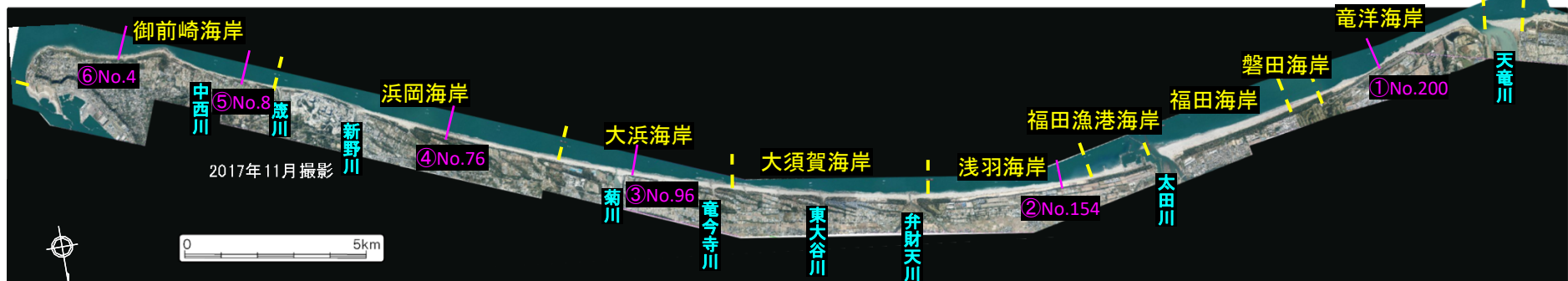
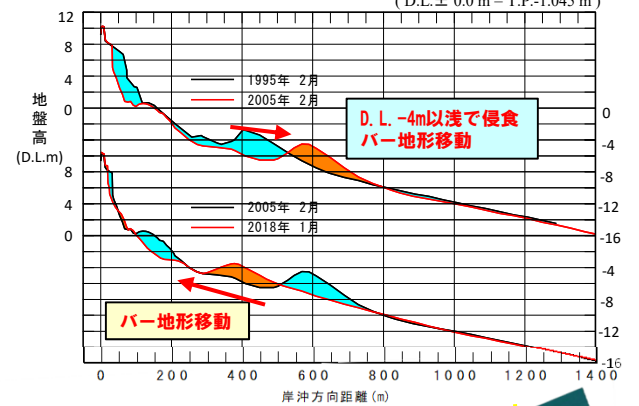
⑥御前崎海岸 白羽地区
測線No. 4



④浜岡海岸
測線No. 76



②浅羽海岸
測線No. 154



○近年の地形変化は、竜洋海岸離岸堤下手側の侵食が顕著。浜岡海岸のバー地形が縮小している。

■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後退は回復していない。
⇒ 継続的な養浜を実施していく。
- ・ 浅羽海岸では局所的な汀線後退や沖合での侵食がみられる。
⇒ 継続的にサンドバイパス養浜（試験稼動～本格稼動）の実施
- ・ 御前崎海岸では汀線後退や礫化の進行がみられる。
⇒ 継続的な養浜を実施していく。
- ・ その他の海岸では局所的な汀線後退や沖合の侵食がみられるが、概ね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。

		御前崎海岸	浜岡海岸	大浜海岸	大須賀海岸	浅羽海岸	福田漁港海岸	福田海岸	磐田海岸	竜洋海岸
H29	現状評価	・ 汀線後退、礫化の進行（箴川～中西川の間で砂浜消失）	・ 局所的に汀線が後退 ・ 沖合で侵食	・ 局所的に汀線後退が見られるが、ほぼ全域で浜幅50m以上を維持		・ 局所的に汀線後退 ・ 沖合でやや侵食		・ 局所的に汀線後退 ・ 沖合でやや侵食	・ 離岸堤群と新設離岸堤下手の汀線後退は回復していない	
	台風被害	確認されず								
対応方針		・ 継続的な養浜を実施していく ・ モニタリングを継続し、侵食状況を確認していく	・ 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（試験稼動～本格稼動）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		・ 継続的な養浜を実施していく ・ 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 ⇒（３）で評価及び来年度の対応方針を検討	

遠州灘沿岸のモニタリング結果（相良海岸）

13

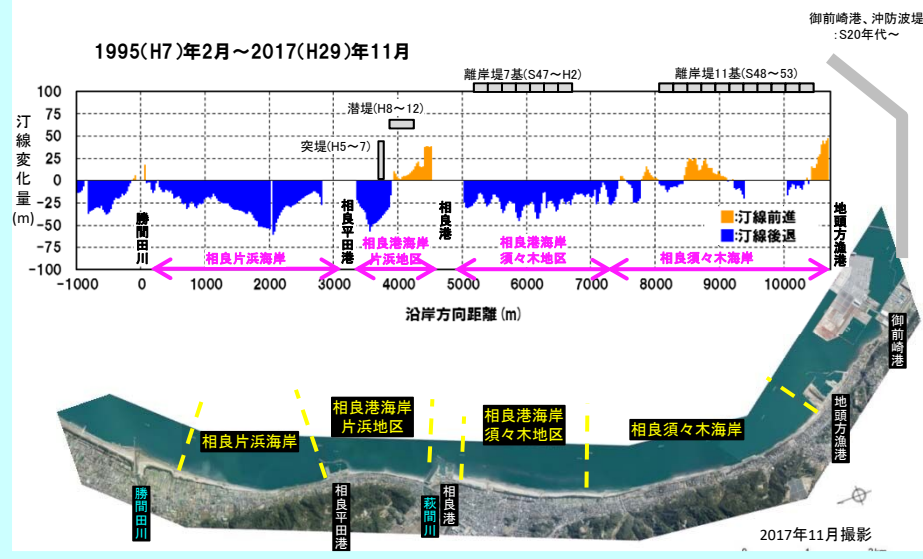
■相良海岸の汀線変化・砂浜幅

■約20年前（1995年）までの状況

- ・相良須々木海岸は、離岸堤が設置されるものの汀線は後退し、南側では概ね砂浜が消失
- ・相良港海岸須々木地区は、離岸堤背後で汀線の前進・維持傾向が見られるが、離岸堤と相良港の間で汀線後退傾向
- ・相良港海岸片浜地区は、北側で汀線後退、南側で汀線前進傾向
- ・相良片浜海岸は、汀線後退が北側に波及する形で侵食が進行

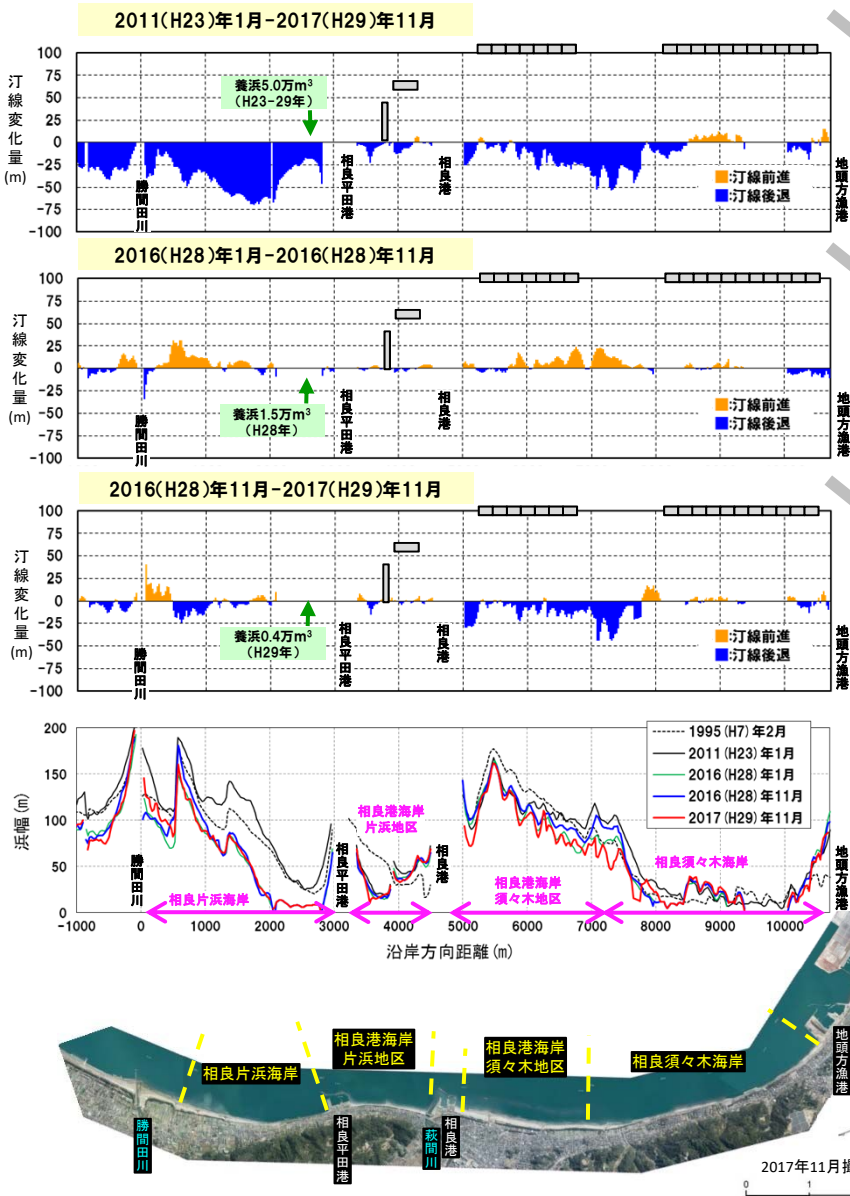
■1995年2月と2017年11月の汀線位置の比較

- ・相良須々木海岸の離岸堤背後の一部、相良港海岸片浜地区の潜堤及び突堤で囲まれた範囲で汀線の前進が見られるが、それ以外の区間は全体的に後退しており侵食傾向

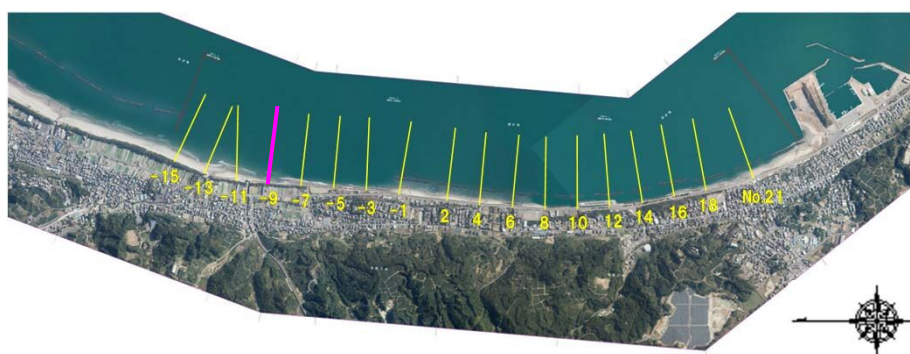
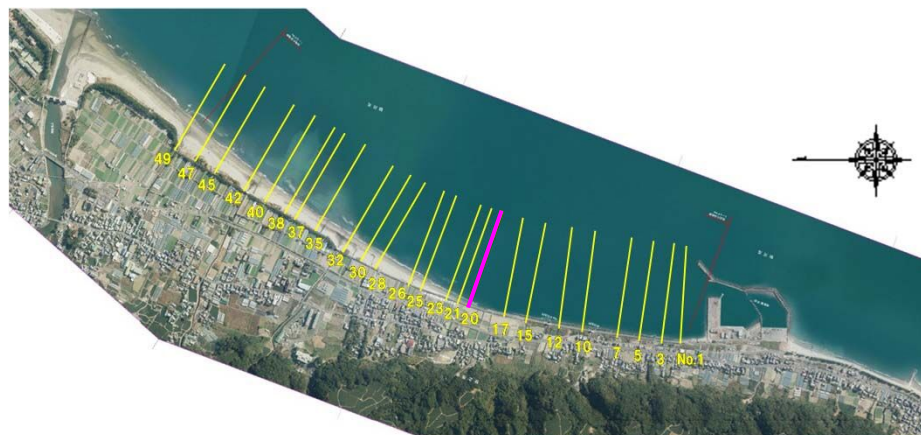
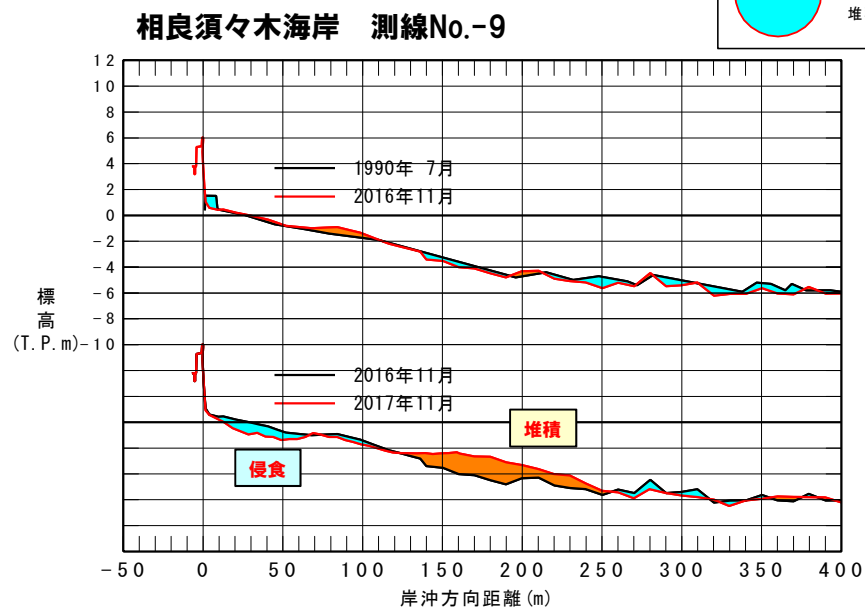
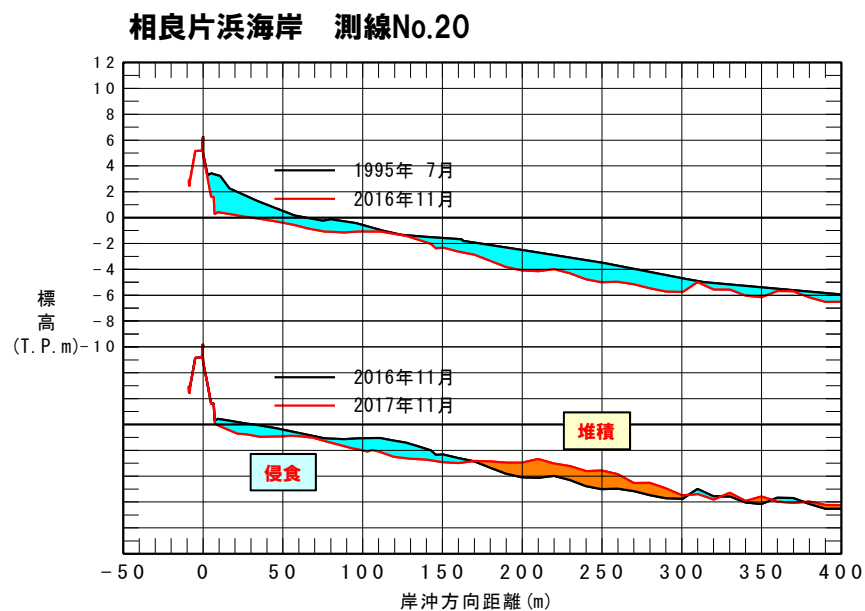
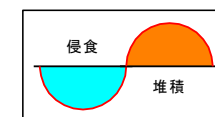


■2011(H23)年以降の最近の変化

- ・2011(H23)年の台風来襲により、ほぼ全域で汀線が後退
- ・近1年間では相良港海岸須々木地区の離岸堤背後において汀線の後退が見られる



■相良海岸の海浜断面変化（約20年間の長期変化）



■相良海岸の現状評価と対応方針

- 相良海岸では平成29年台風21号前後で、汀線付近の侵食、水中部での堆積がみられる。
⇒ モニタリングを継続し、地形の変化状況を確認していく。

侵食状況の評価方法の改善

3-1 侵食対策に関する課題への対応

3-2 個別海岸の評価及び今後の対応方針

(竜洋海岸、浜松五島海岸、浜松篠原海岸)

検討内容

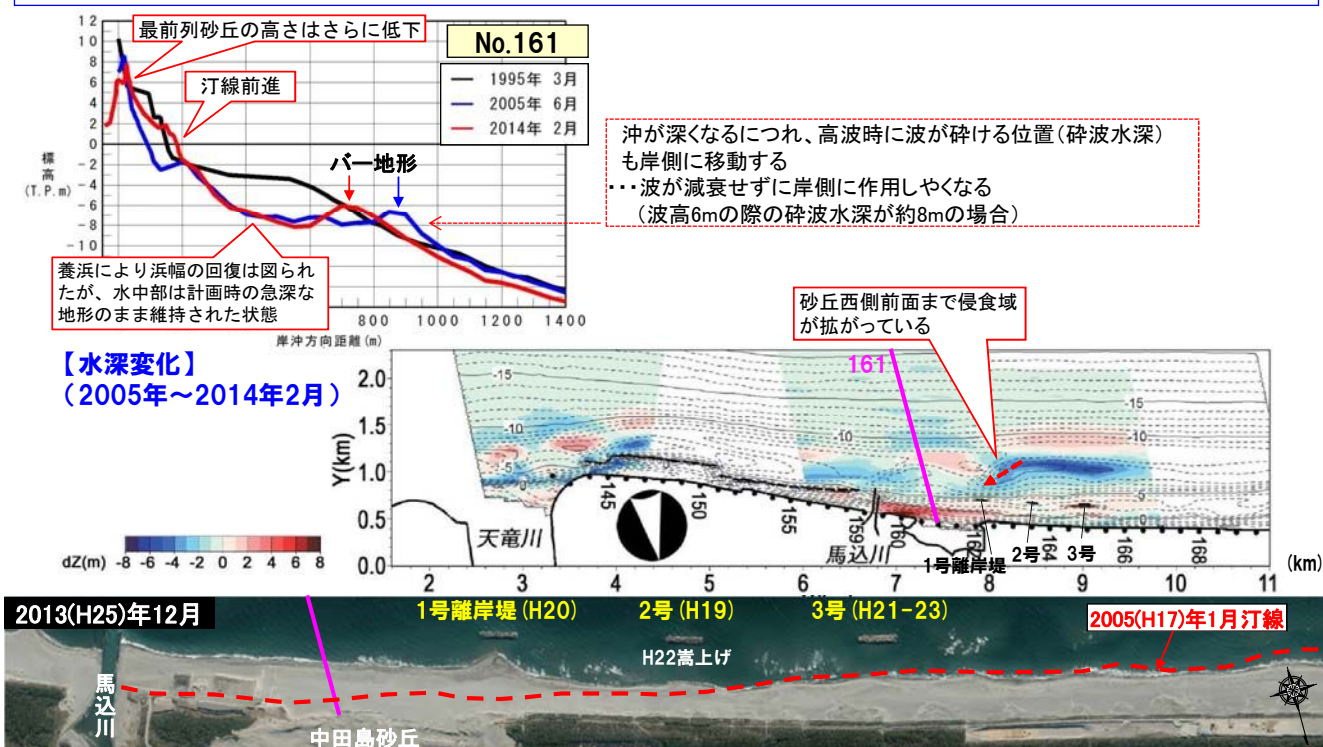
- ・ 侵食状況の評価結果
- ・ 来年度の対応方針

3-1 侵食対策に関する課題への対応

1

侵食対策に関する課題 (1) ①

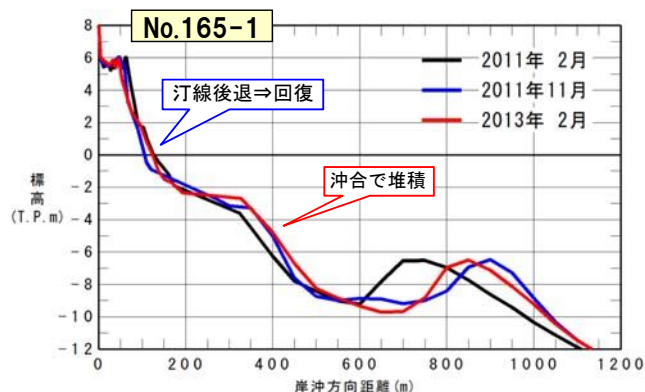
- ・ 浜松篠原海岸では、浜幅は確保されているものの沖合侵食が進む現象が確認されており、高波浪が減衰せずに砂浜に作用すること、及び越波の危険性が増大することが懸念される。
- ・ 浜幅による指標のみでは、越波等の危険性の判断がつきにくい。



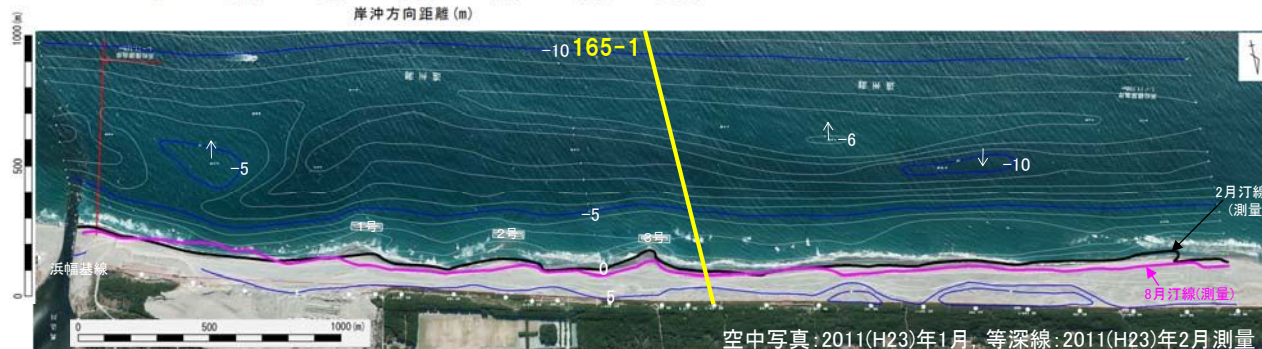
3-1 侵食対策に関する課題への対応 侵食対策に関する課題（1）②

2

- 一方で、浜幅は確保されているにもかかわらず、高波浪時の短期的変動で一時的に沖合流出していると想定される現象も考えられ、約1年間隔で把握する「浜幅」のみでは、長期的な侵食と短期的・可逆的な地形変動を区別して扱うことができない。



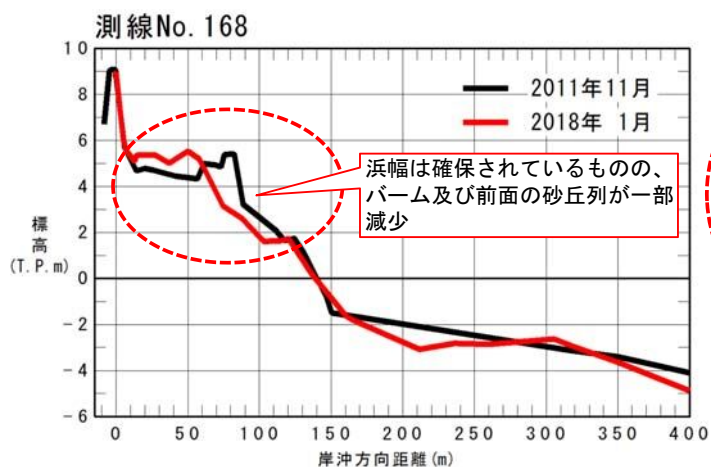
←2011年2月～11月の汀線変化によると、台風6号、9号、12号通過後の11月時点で短期変動量30m以上の汀線後退が生じたが、その後に汀線回復が見られるなど、一時的な沖合流出の影響を含む変化であったと想定される。



3-1 侵食対策に関する課題への対応 侵食対策に関する課題（1）③

3

- 浜松篠原海岸では、浜幅は確保されているものの、バーム及び前面の砂丘列が一部消失・減少する現象が確認されている。
- 「後浜」の減退等は「浜幅」で評価できない。



No. 168付近 (2018年5月9日撮影)



3-1 侵食対策に関する課題への対応 侵食対策に関する課題（2）

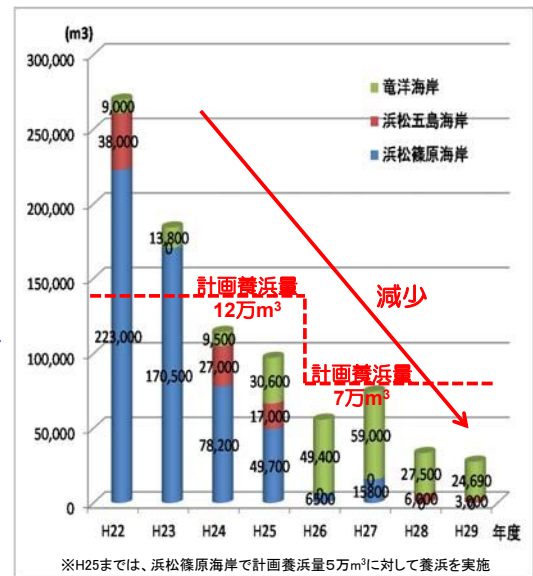
4

各海岸の「養浜＋最小限の構造物」による侵食対策計画について、近年、計画どおりの事業執行が困難となっている。

遠州灘沿岸における侵食対策計画



天竜川河道掘削土砂等による養浜実績

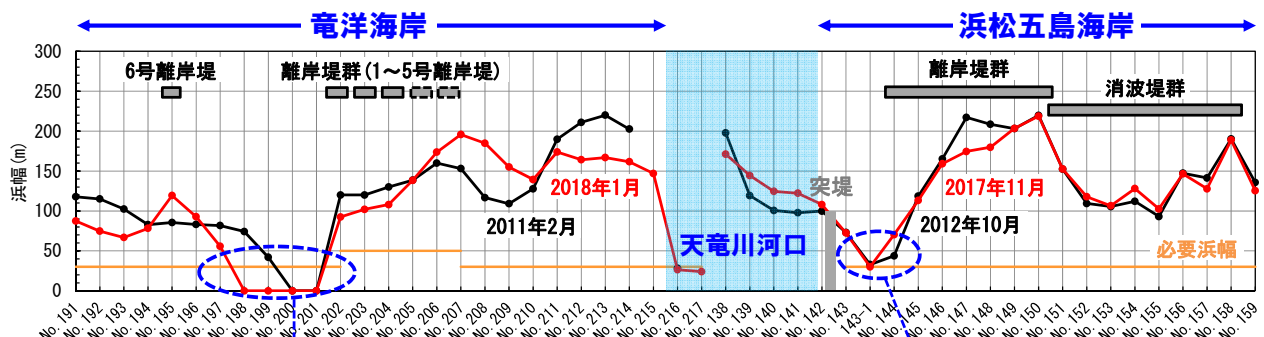


近年、養浜材の確保に苦慮している。
⇒計画を満たさない状態が続き、
危機的な箇所への対応が続いている

3-1 侵食対策に関する課題への対応 侵食対策に関する課題（2）

5

- 必要浜幅が確保されていない箇所が残るなど、計画では想定していない状況が生じている。
- 計画どおりの対策の実施を目指すとともに、侵食状況を考慮して効率的かつ着実に事業を実施していく必要がある。
- 養浜を実施する場合にも、対策の目安量が必要となる。



同じように必要浜幅が確保されていない状態があった場合、
①緊急度に応じて、養浜材の量をどのように配分するのか？
②対策の優先順位は？



3-1 侵食対策に関する課題への対応

侵食対策に関する課題への対応

6

- ・ 侵食対策に関する課題への対応として、「海浜断面積」を評価指標に加えるなど、侵食評価及び対策立案方法の改善を提案する。
- ・ まずは、現在の侵食対策計画の検討範囲である流砂域（後浜以外）で検討を行う。

【課題1】

浜幅だけで判断できない事象への対応

- ① 沖合侵食
- ② 短期的な岸沖間の変動
- ③ 後浜の減退

【対応1】

「浜幅」に加え「海浜断面積」を侵食の評価指標とする。

参考にした文献

雑誌「海岸」Vol.55（2018）pp.52-55

「砂浜が有する保全効果の評価手法に関する一提案」（宇多、石川）

（抜粋）砂浜の海岸保全効果は従来のように浜幅ないしは汀線だけでなく、当該海岸における海浜断面積 A …および海浜断面積変化量 ΔA …により評価することが、海岸線に沿って分布し、波により移動可能な国土を構成する土砂量を評価する上で有効と考えられる。

【課題2】

- ・ 計画的な事業執行が困難
- ・ 侵食状況を考慮して効率的かつ着実に事業を実施する必要がある。

【対応2】

- ・ 侵食状況の緊急度を評価する「評価基準」を設ける。
- ・ 「緊急度」に応じて対策の目標レベルを設定し、それに応じた「対策目安量」を設定する。
- ・ 緊急度に応じ優先順位をつけて対策を実施する。

まずは、流砂域（後浜を除く）での適用を検討する

3-1 侵食対策に関する課題への対応

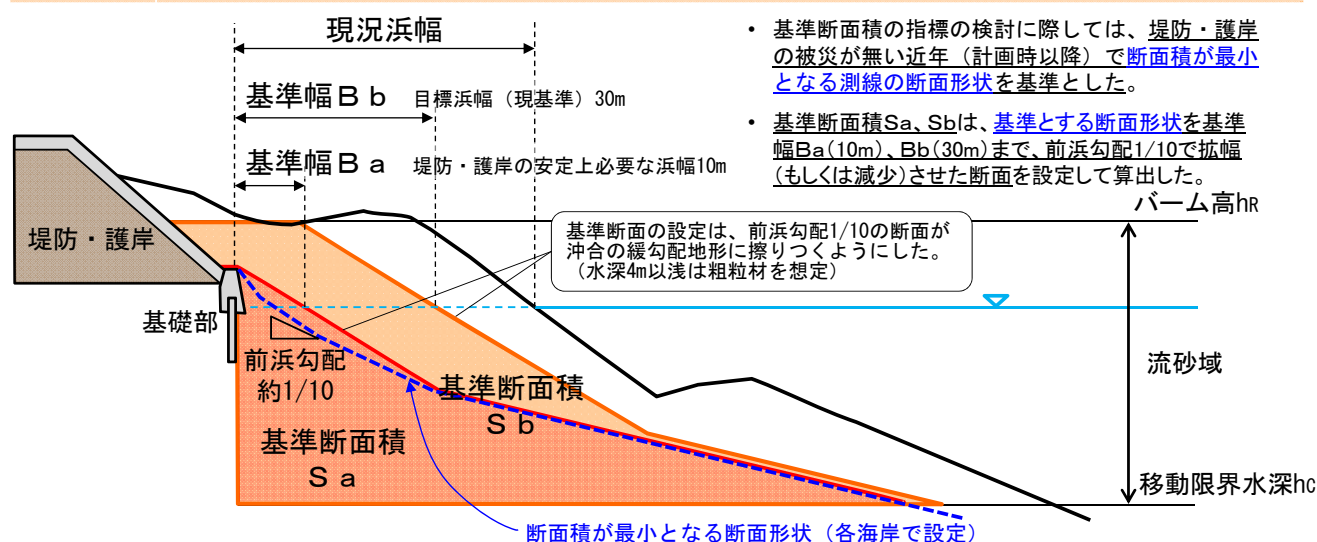
侵食状況の評価方法について

7

- ・ 侵食状況を多角的に評価するとともに、効率的に養浜を実施するための目安量を設定するために、「海浜断面積」を侵食評価指標に加える。
- ・ 高潮等の高波浪に対する安全を確保する観点で、対策の緊急度を判断する侵食評価基準を設ける。

○侵食評価基準

【基準a】	堤防・護岸の安定上必要な浜幅（海浜断面積） …前浜勾配1/10を基に、堤防・護岸基礎が露出しない断面（浜幅10m程度）を設定
【基準b】	目標浜幅（海浜断面積）※堤防・護岸まで侵食が及ばないための浜幅 …従前からの目標浜幅30m相当の断面を設定



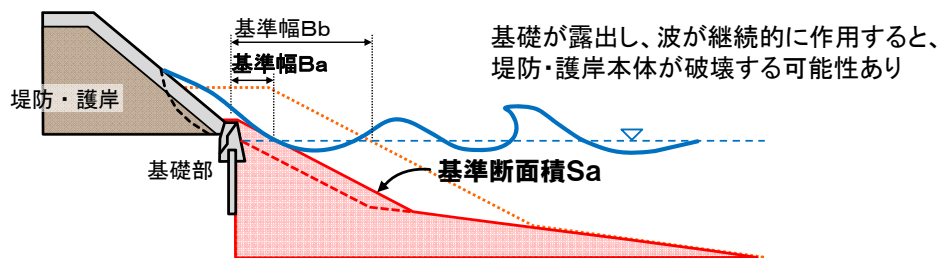
3-1 侵食対策に関する課題への対応 侵食状況の評価方法について

8

○侵食評価基準の設定の考え方

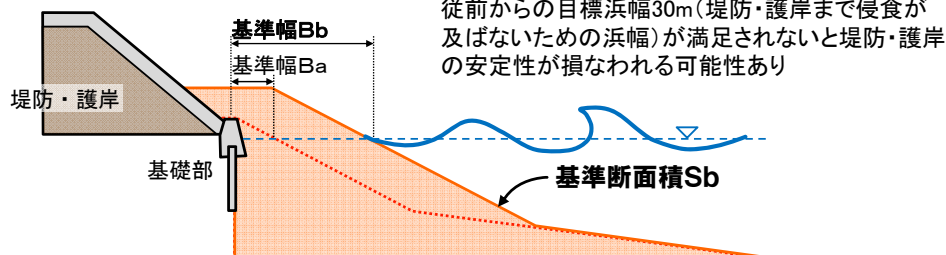
基準a

堤防・護岸基礎が露出し
ない浜幅(海浜断面積)



基準b

従前からの目標浜幅
30m(浜幅30m相当の海
浜断面積)



3-1 侵食対策に関する課題への対応

対策必要箇所の緊急度評価及び対策の優先度の設定

9

侵食評価指標「浜幅」と「海浜断面積」を「侵食評価基準」に照らし、各断面における「**対策の緊急度**」に応じて、**対策内容及び優先順位**を設定する。

対策の緊急度評価

緊急度 評価基準		海浜断面積の状態		
		基準断面積 S_a 以下	基準断面積 S_b 以下	基準断面積 S_b 満足
浜幅 の状態	基準幅 B_a 以下	緊急度 1	緊急度 2	緊急度 3
	基準幅 B_b 以下	緊急度 2	緊急度 4	緊急度 5
	基準幅 B_b 満足	緊急度 3	緊急度 5	緊急度 6

【凡例】

緊急度 1	↑ 高
緊急度 2	
緊急度 3	対策の 緊急度
緊急度 4	
緊急度 5	
緊急度 6	↓ 低

①～④の順番で対策を実施していく。

**基準 a 以下に対する
対策（目安量）**

①基準 a 以下の解消
（基準断面積 S_a に
対する断面不足量）

**基準 b 以下に対する
対策（目安量）**

②現状からの悪化防止
（年侵食量）
③基準 b 以下の解消
（基準断面積 S_b に
対する断面不足量）

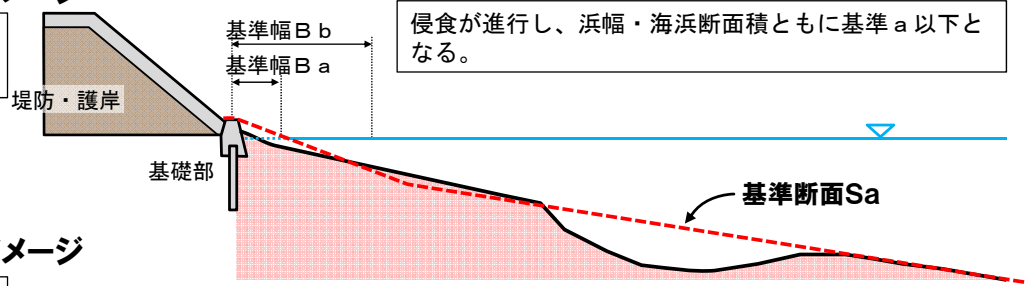
**基準 b 以上に対する
対策**

④計画上の対策の実施
※基準 a、b を満足できれば
計画目標を達成するために、
計画どおりの対策を目指す。

対策必要箇所の緊急度評価及び対策の優先度の設定

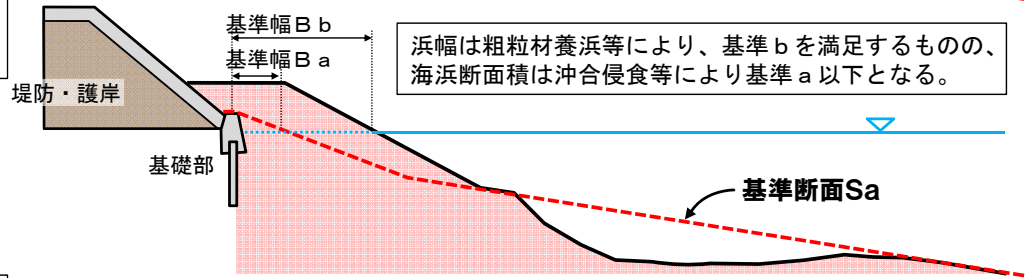
○緊急度1の断面イメージ

- ・基準幅Ba以下
- ・基準断面積Sa以下

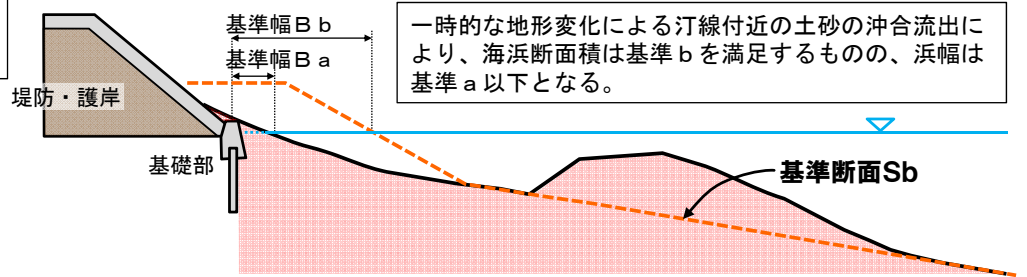


○緊急度3の断面イメージ

- ・基準幅Bb満足
- ・基準断面積Sa以下



- ・基準幅Ba以下
- ・基準断面積Sb満足

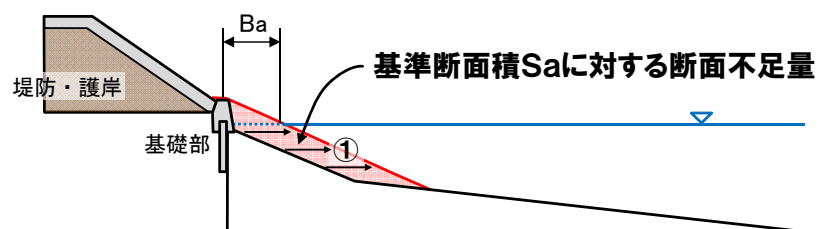


対策必要箇所の緊急度評価及び対策の優先度の設定

①～④の順番で対策を実施

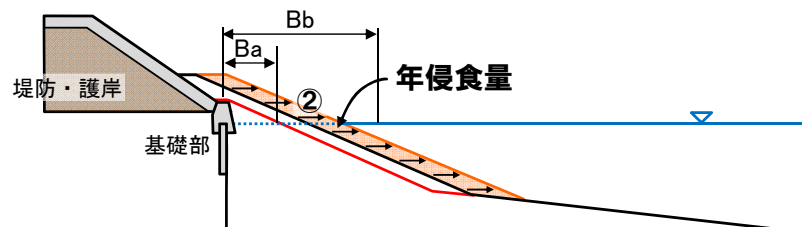
基準a以下に対する対策

①基準a以下の解消

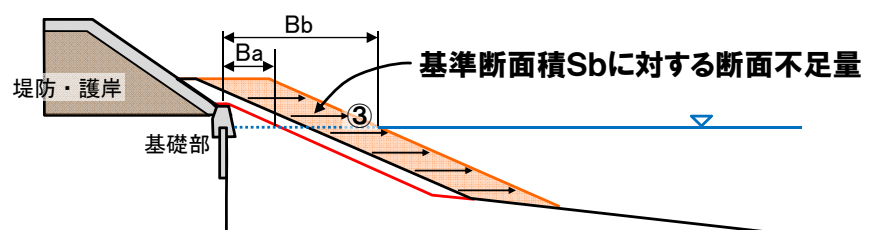


基準b以下に対する対策

②現状からの悪化防止



③基準b以下の解消



基準b以上に対する対策

④計画上の対策の実施

計画どおりの対策を目指す。

3-2 個別海岸の評価及び今後の対応方針（竜洋海岸） 現行計画と実績

12

- 離岸堤嵩下げ、養浜ともに、計画どおりの対策量を実施できていない。

	現計画（平成23年度）	実績（現状）
主な目標	防護上必要な浜幅30mの維持 （特に離岸堤群東側）	計画策定以降、離岸堤群東側で浜幅30m を満たしていない状況が続く
対策の考え方	離岸堤の嵩下げによる漂砂の連続性の 確保および養浜により、離岸堤下手海 岸の侵食を抑える	離岸堤嵩下げ、養浜ともに計画どおり 実施できていない
対策	離岸堤延伸	1基 55m（実施済）
	離岸堤嵩下げ	3基 未実施（残3基）
	粗粒材養浜	年3.1万m ³ （天竜川からの確保（粗粒材）は年1.8万m ³ （7年平均（2011-2017年））



3-2 個別海岸の評価及び今後の対応方針（竜洋海岸） 外力の状況（波浪）

13

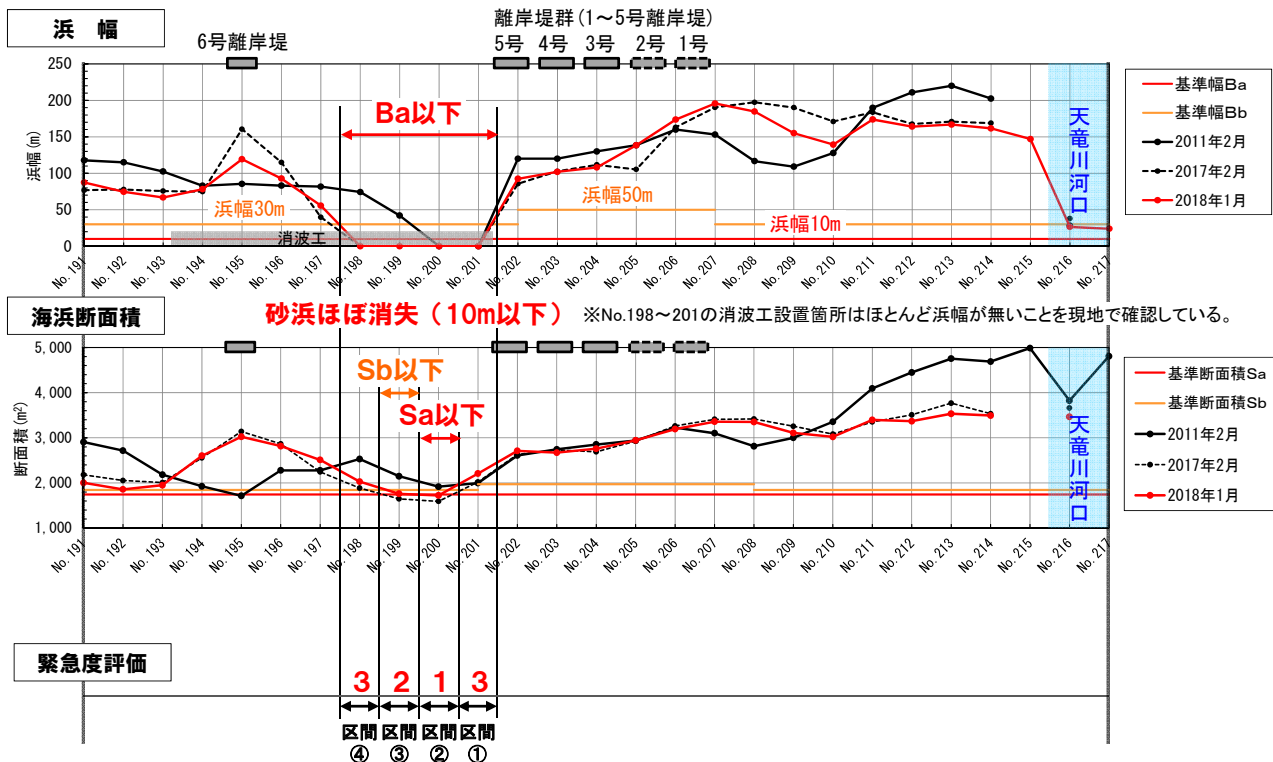
竜洋観測所の波浪データを整理し、期間毎のエネルギー平均波を算出した。
 計画開始以降は計画検討時と同様に、漂砂が東側へ流れやすい状況であった。

期間	エネルギー頻度【竜洋観測所】	エネルギー平均波【竜洋観測所】と特徴 N180° Eを基準に算出
計画検討時 1998～2004年	エネルギー平均波向 N184° E エネルギー頻度 N160° E 海岸線の向き エネルギー単位 (N・m/s) 詳細の出現率: 0.0% 欠測率: 9.3%	波高H=1.34m、周期T=6.3s、波向N184° E 竜洋海岸の海岸線への法線方向N160° Eに対し、エネルギー平均波の波向は24° 西側に傾いており、漂砂が東側へ流れやすい状況であった。
計画開始以降 2011～2017年	エネルギー平均波向 N182° E エネルギー頻度 N160° E 海岸線の向き エネルギー単位 (N・m/s) 詳細の出現率: 0.0% 欠測率: 12.7% 計画検討時との重ね合わせ	○波高H=1.35m（対計画+0.01m） ○周期T=6.5s（対計画+0.2s） 計画と大きな相違なく、漂砂量が計画と同程度発生する状況にあったと推測される。 ○波向N182° E（対計画2° 東寄） 波向は計画と同程度であり、計画と同様に漂砂が東側へ流れやすい状況であった。
至近1年間 2017年	エネルギー平均波向 N181° E エネルギー頻度 N160° E 海岸線の向き エネルギー単位 (N・m/s) 詳細の出現率: 0.0% 欠測率: 0.2% 計画検討時との重ね合わせ	○波高H=1.20m（対計画▲0.14m） ○周期T=6.3s（±0s） 波高は計画及び例年よりも低く、計画及び例年よりも漂砂量は少ない状況にあったと推測される。 ○波向N181° E（対計画3° 東寄） 波向は計画と同程度であり、計画と同様に漂砂が東側へ流れやすい状況であった。

3-2 個別海岸の評価及び今後の対応方針（竜洋海岸） 侵食状況及び緊急度評価

14

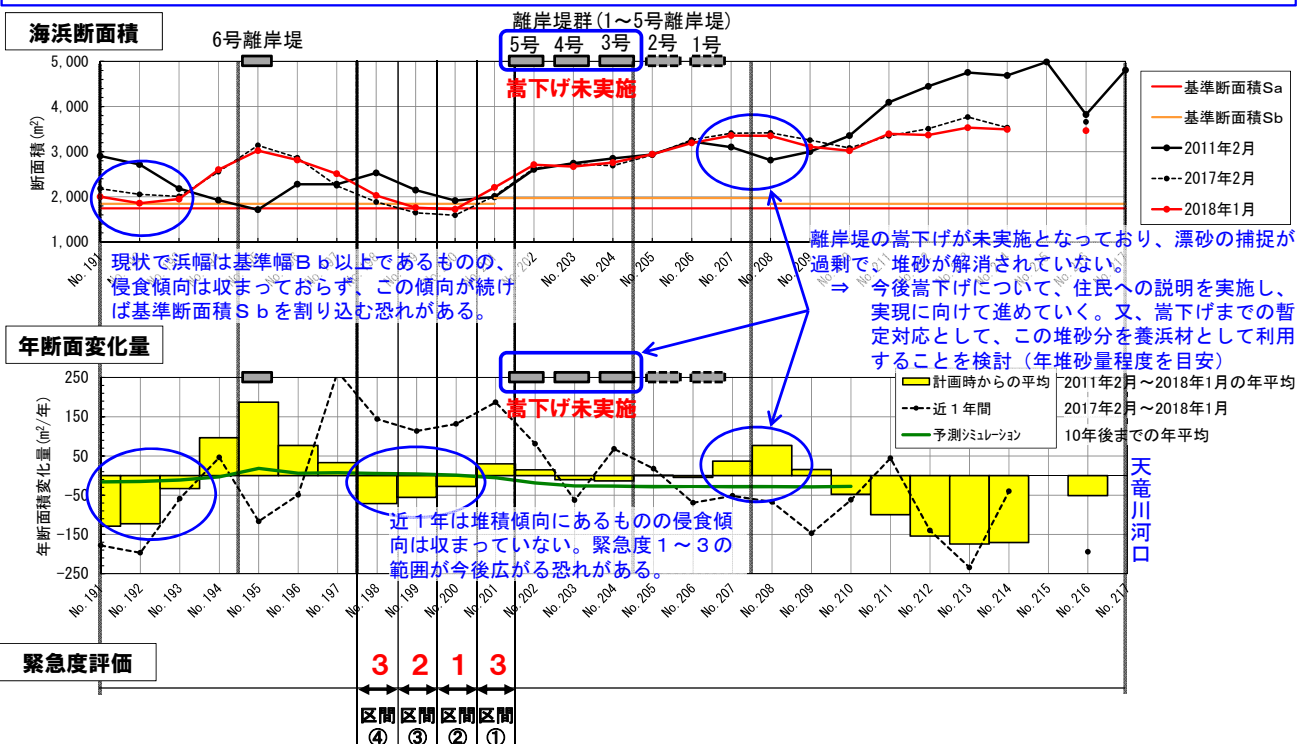
- ・堤防・護岸の安定を確保する上で最低限必要となる浜幅又は海浜断面を満たさない状態（緊急度評価1～3）が、離岸堤群下手の区間で発生している。



3-2 個別海岸の評価及び今後の対応方針（竜洋海岸） 侵食状況の考察、及び対策の検討

15

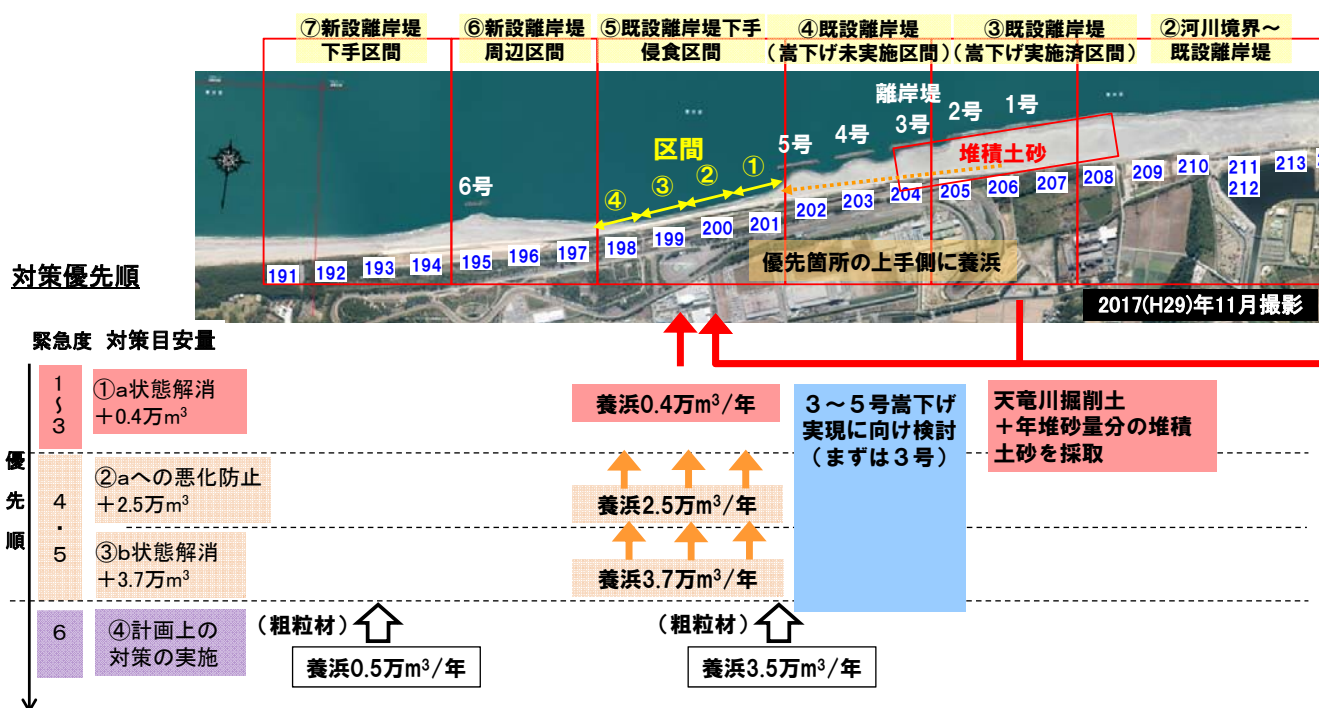
- ・離岸堤群上手の漂砂の捕捉が解消しておらず、離岸堤群下手の侵食が進行している。
- ・計画に位置付けられた3～5号嵩下げの実現を検討するとともに、嵩下げ実現までの暫定的な措置として離岸堤上手の堆積土砂の養浜材利用を検討する。



3-2 個別海岸の評価及び今後の対応方針（竜洋海岸） 今後の対策方針

16

- 緊急的対応が必要な箇所（緊急度1～3）の対策を優先する。
- 対策内容は、事業費及び養浜材の確保、地元調整等の状況に応じて、可能な対策を優先順位をつけて実施する。



3-2 個別海岸の評価及び今後の対応方針（浜松五島海岸） 現行計画と実績

17

- 突堤整備、養浜ともに、計画どおりの対策量を実施できていない。
- 計画策定以降、計画で想定した天竜川砂州フラッシュ後の砂州の回復による海岸侵食は発生していない。

	現計画（平成25年度）	実績（現状）
主な目標	防護上必要な浜幅30mの維持（突堤予定箇所西側）	これまで防護上必要な浜幅は維持されている
対策の考え方	突堤および養浜により、天竜川の砂州フラッシュ発生に起因する海岸侵食を防ぐ	対策開始後、砂州フラッシュ後の砂州の回復による海岸侵食は発生していない（砂州は縮小傾向）
対策	突堤	225m
	粗粒材養浜	年3万m ³
		50m (残175m)
		年1.0万m ³ (5年平均(2013-2017年))



3-2 個別海岸の評価及び今後の対応方針（浜松五島海岸） 外力の状況（波浪）

18

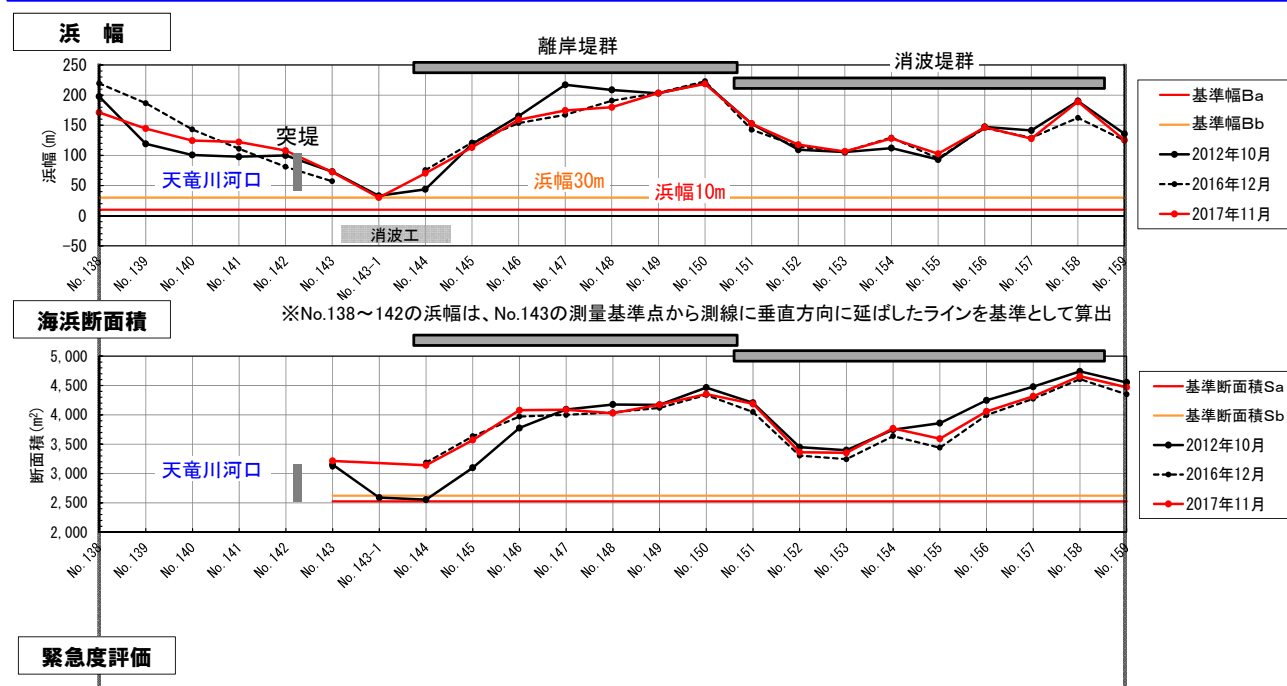
竜洋観測所の波浪データを整理し、期間毎のエネルギー平均波を算出した。
計画開始以降は計画検討時と同様に、漂砂が東側へ流れやすい状況であった（河口付近の漂砂の向きは河口砂州の変化の影響も受ける）。

期間	エネルギー頻度【竜洋観測所】	エネルギー平均波【竜洋観測所】と特徴 N180° Eを基準に算出
計画検討時 1998～2004年	（エネルギー頻度）エネルギー平均波向 N184° E エネルギー平均波向 N184° E 海岸線の向き	波高H=1.34m、周期T=6.3s、波向N184° E 浜松五島海岸の海岸線への法線方向N180° Eに対し、エネルギー平均波の波向は4° 西側に傾いており、漂砂が東側へ流れやすい状況であった。
計画開始以降 2012～2017年	（エネルギー頻度）エネルギー平均波向 N181° E エネルギー平均波向 N181° E 海岸線の向き 計画検討時との重ね合わせ	○波高H=1.30m（対計画▲0.04m） ○周期T=6.5s（対計画±0.2s） 計画と大きな相違なく、漂砂量が計画と同程度発生する状況にあったと推測される。 ○波向N181° E（対計画3° 東寄） 波向は計画と同程度であり、計画と同様に漂砂が東側へ流れやすい状況であった。
至近1年間 2017年	（エネルギー頻度）エネルギー平均波向 N181° E エネルギー平均波向 N181° E 海岸線の向き 計画検討時との重ね合わせ	○波高H=1.20m（対計画▲0.14m） ○周期T=6.3s（対計画±0s） 波高は計画及び例年よりも低く、計画及び例年よりも漂砂量は少ない状況にあったと推測される。 ○波向N181° E（対計画3° 東寄） 波向は計画と同程度であり、計画と同様に漂砂が東側へ流れやすい状況であった。

3-2 個別海岸の評価及び今後の対応方針（浜松五島海岸） 侵食状況及び緊急度評価

19

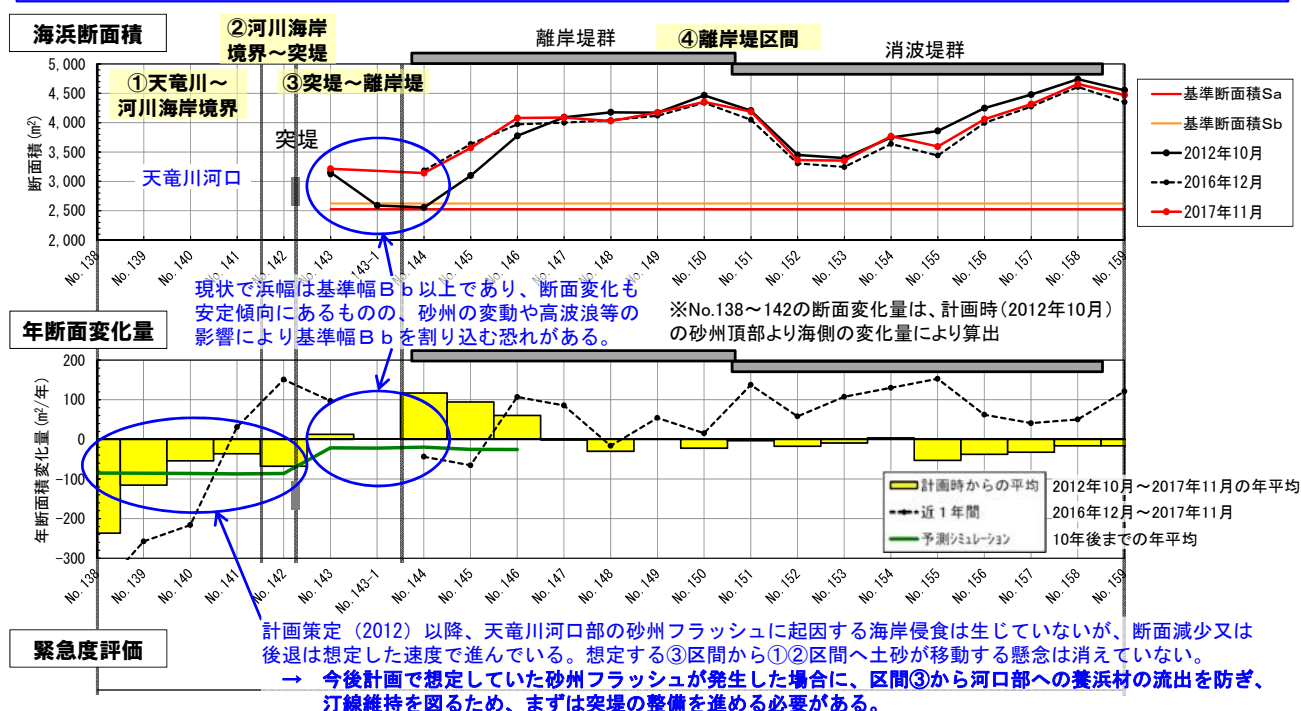
- 整備中の突堤西側を含め、全域で海岸の防護上必要な浜幅及び海浜断面積（基準b以上）は確保されている。



3-2 個別海岸の評価及び今後の対応方針（浜松五島海岸） 侵食状況の考察、及び対策の検討（1）

20

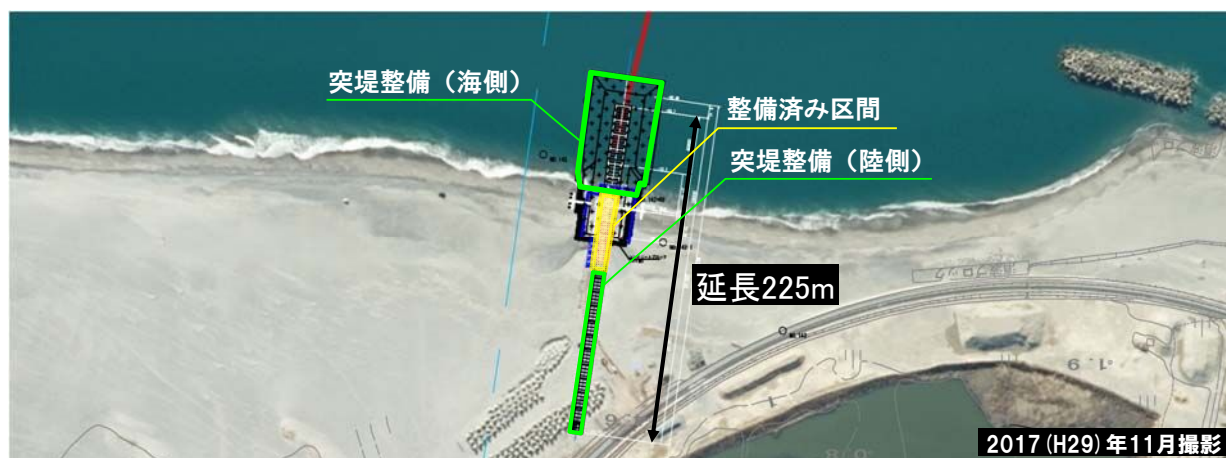
- ・近年、計画で想定した天竜川河口部の砂州フラッシュに起因する海岸侵食は発生していないものの、天竜川河口の断面減少又は後退は想定した速度で進んでいる。
- ・現状で浜幅は基準幅Bb以上あるものの、砂州フラッシュに起因する海岸侵食が起きた場合に備え、突堤の整備を進める必要がある。



3-2 個別海岸の評価及び今後の対応方針（浜松五島海岸） 今後の対応方針

21

- ・浜幅等は安定していることから、今後の侵食状況を踏まえ、養浜及び突堤の整備を進める。



対策優先順

	緊急度	対策目安量
優先順	1～3	なし
	4・5	なし
	6	④計画上の対策の実施

↑ 突堤整備 ↑ 養浜3.0万m³/年（粗粒材）

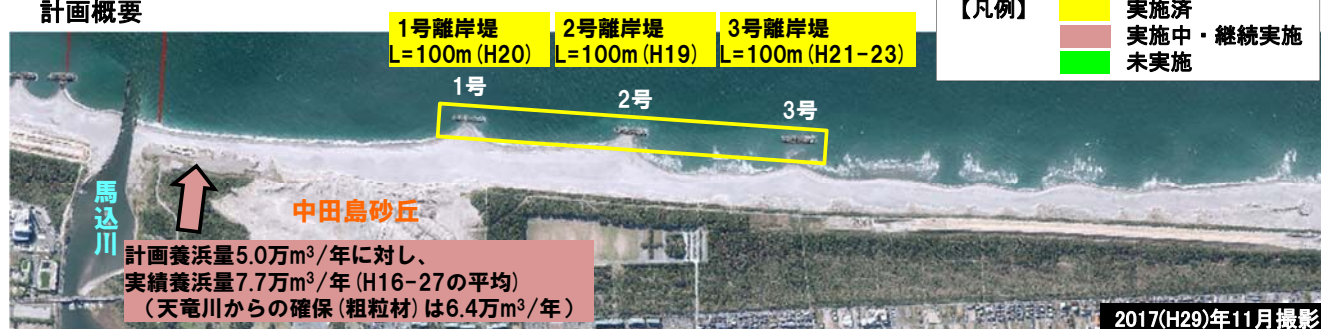
3-2 個別海岸の評価及び今後の対応方針（浜松篠原海岸） 現行計画と実績

22

- ・施設整備は完了。防護上必要な浜幅を確保していることから養浜は2016年から休止。
- ・天竜川からの土砂供給がほとんど無いことから、今後侵食が進行する恐れがある。

		現計画（平成26年度）	実績（現状）
主な目標		防護上必要な浜幅30m（砂丘前面は75m）の維持	2010年以降、防護上必要な浜幅は維持されている。
検討の考え方		緊急対策完了後の地形変化の確認	天竜川から西側への土砂供給量はほとんど無く侵食が進む
対策	離岸堤	3基（100m／基）	3基（100m／基）（実施済）
	粗粒材養浜	年5.0万m ³ （～2015年） 養浜休止（2016年～）	年7.7万m ³ （2004～2015年） 養浜無し（2016～2017年）

計画概要



3-2 個別海岸の評価及び今後の対応方針（浜松篠原海岸） 外力の状況（波浪）

23

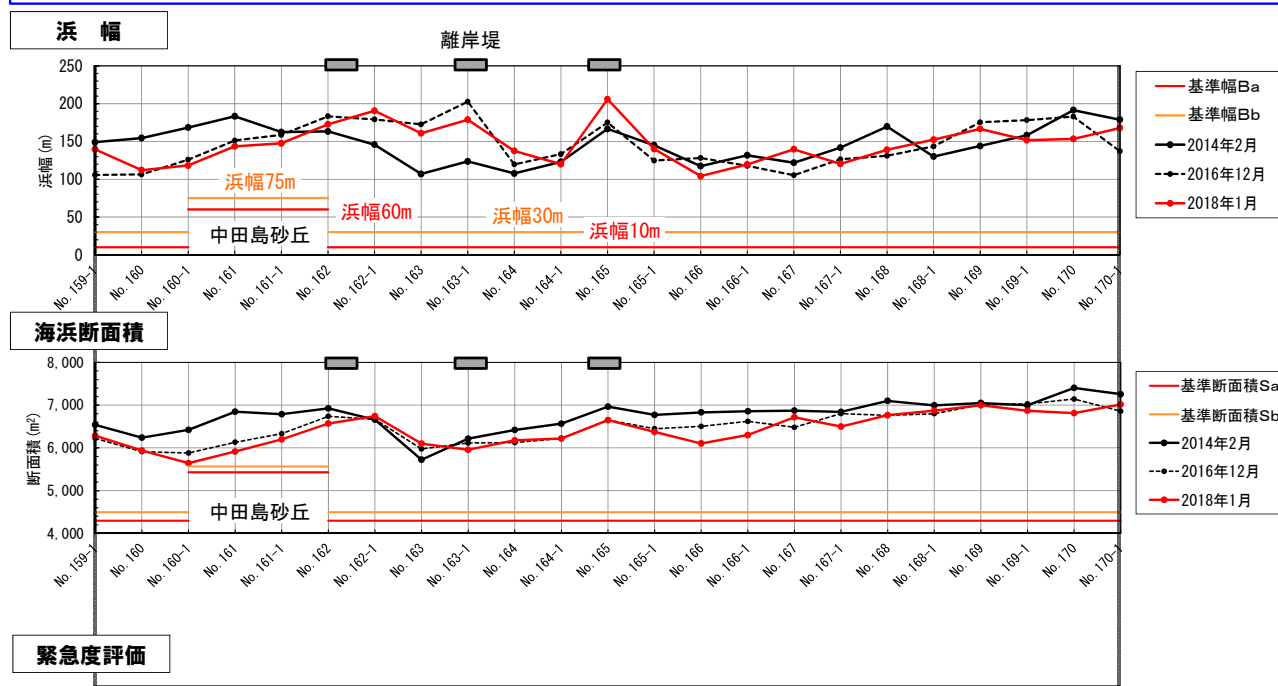
竜洋観測所の波浪データを整理し、期間毎のエネルギー平均波を算出した。
 計画開始以降は計画検討時と同様に、漂砂が西側へ流れやすい状況であった。

期間	エネルギー頻度【竜洋観測所】	エネルギー平均波【竜洋観測所】と特徴 N180° Eを基準に算出
計画検討時 1998～2014年	エネルギー平均波向 N184° E （エネルギー頻度） S N192° E 特殊の出現率: 0.0% 欠測率: 16.5% 海岸線の向き エネルギー単位 (J/m・s・m・s) 凡例: 0.0～0.9, 1.0～1.9, 2.0～2.9, 3.0～	波高H=1.32m、周期T=6.4s、波向N184° E 浜松篠原海岸の海岸線への法線方向N192° E に対し、エネルギー平均波の波向は8° 東側に 傾いており、漂砂が西側へ流れやすい状況で あった。
計画開始以降 2014～2017年	エネルギー平均波向 N181° E （エネルギー頻度） S N192° E 特殊の出現率: 0.0% 欠測率: 0.7% 海岸線の向き 計画検討時との 重ね合わせ エネルギー単位 (J/m・s・m・s) 凡例: 0.0～0.9, 1.0～1.9, 2.0～2.9, 3.0～	○波高H=1.27m（対計画▲0.05m） ○周期T=6.6s（対計画+0.2s） 計画と大きな相違なく、計画と同程度の漂砂が 発生する状況にあったと推測される。 ○波向N181° E（対計画3° 東寄） 波向は計画と同程度であり、計画と同様に漂砂 が西側へ流れやすい状況であった。
至近1年間 2017年	エネルギー平均波向 N181° E （エネルギー頻度） S N192° E 特殊の出現率: 0.0% 欠測率: 0.2% 海岸線の向き 計画検討時との 重ね合わせ エネルギー単位 (J/m・s・m・s) 凡例: 0.0～0.9, 1.0～1.9, 2.0～2.9, 3.0～	○波高H=1.20m（対計画▲0.12m） ○周期T=6.3s（対計画▲0.1s） 波高は計画及び例年よりも低く、計画及び例年 よりも漂砂量は少ない状況にあったと推測される。 ○波向N181° E（対計画3° 東寄） 波向は計画と同程度であり、計画と同様に漂砂 が西側へ流れやすい状況であった。

3-2 個別海岸の評価及び今後の対応方針（浜松篠原海岸） 侵食状況及び緊急度評価

24

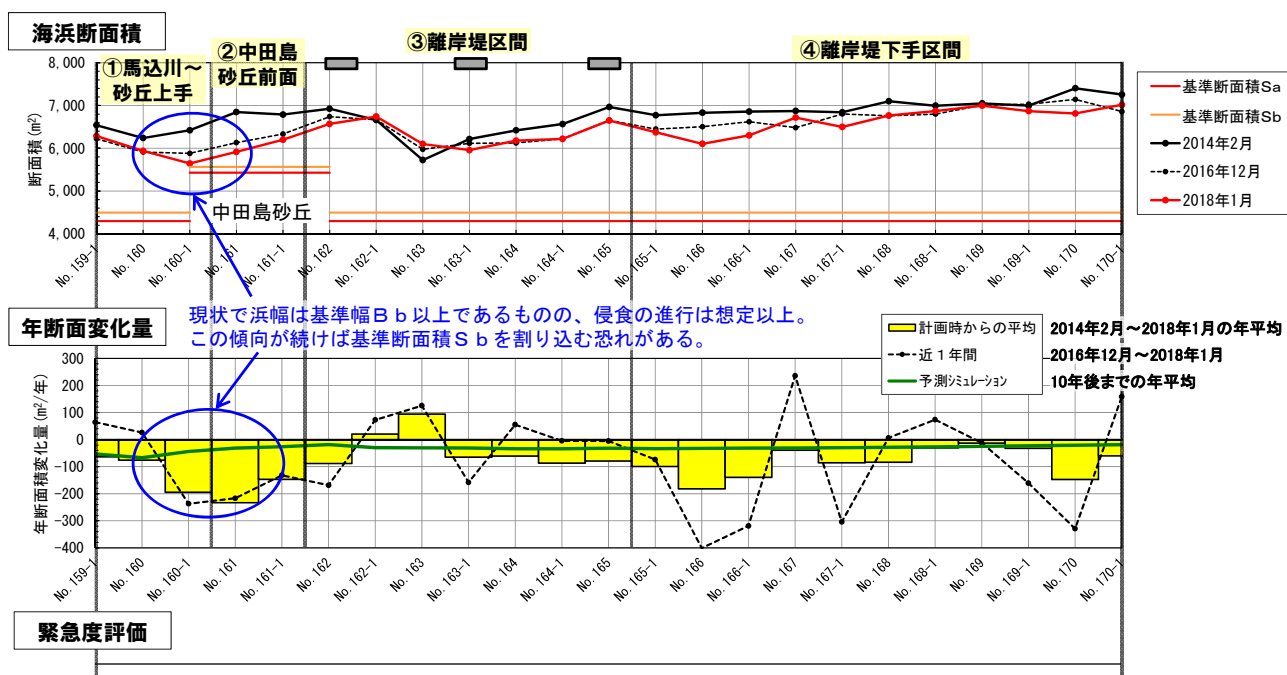
全域で海岸の防護上必要な浜幅及び海浜断面積（基準b以上）は確保されており、100m以上の浜幅を有している。



3-2 個別海岸の評価及び今後の対応方針（浜松篠原海岸） 侵食状況の考察

25

- 中田島砂丘上手側は想定よりも侵食が進む傾向にあり、数年以内に基準断面積Sbを割る恐れがある。



3-2 個別海岸の評価及び今後の対応方針（浜松篠原海岸） 今後の対策方針

26

- 緊急的な対応が必要な箇所はないが、現状では天竜川から西側への土砂供給量はほとんど無いことから、引き続き今後の侵食状況を注視していく。



対策優先順

緊急度	対策目安量
優先順 1～3	なし
4・5	なし
6	④計画上の対策の実施 (粗粒材) 養浜5.0万m ³ /年【休止中】

3-2 個別海岸の評価及び今後の対応方針 まとめ

27

- 対策の内容、優先順位及びその設定方法について、委員会での検討をお願いします。
- 今回決定した対策の設定方法について検証を行い、次回以降必要に応じて改善を行うとともに、広範囲への適用を検討する。

竜洋海岸・浜松五島海岸・浜松篠原海岸の対策の進め方

- 対策（候補）のうち、事業規模、養浜可能量等の条件を考慮して可能なものを実施

優先順位	優先順位の考え方	対策箇所と対策内容		
		竜洋海岸	浜松五島海岸	浜松篠原海岸
1	海岸保全施設の安定確保（緊急対応）		・ 突堤前面の保護（消波ブロック設置）	
2	堤防の安定上必要な浜幅（海浜断面積）の確保①	・ 養浜0.4万m ³ （天竜川の掘削土） ・ 離岸堤嵩上げ		
3	3-1 現状からの悪化防止②	・ ①に加えて養浜2.5万m ³ （天竜川の掘削土1.6万m ³ 、離岸堤群西側の堆積土を活用0.9万m ³ ）		
	3-2 目標浜幅（海浜断面積）確保③	・ ①に加えて養浜3.7万m ³ （電源開発と協力した上流ダム貯水池掘削土の利用等）		
4	計画された対策を確実に実施④		・ 突堤の延伸 ・ 養浜（計画量3.0万m ³ ）	
		・ 養浜（6号離岸堤東側、計画量0.5万m ³ ）		

3-2 個別海岸の評価及び今後の対応方針 遠州灘西側海岸

28

■天竜川西側海岸の現状評価と対応方針

		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
H29	現状評価	天竜川河口テラスが縮小 河口付近で汀線が後退し、 砂浜が狭い状態 消波堤、離岸堤沖合は 急深 な地形となっている（沖合 侵食） 整備中の突堤先端部で前面 洗掘の恐れあり（緊急対応 として消波ブロックの設置 を行う）	砂丘前面～離岸堤区間は 離岸堤と養浜により汀線 維持・前進 馬込川西側は汀線後退 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 沖合い地形が変動し、 浜松篠原海岸の沖合 侵食に類似した地形 変化が見られる		航路上に浅瀬の 形成は見られな い 水深10m以深は やや堆積傾向	局所的に汀線後退 沖合でやや侵食が見 られる	
	台風被害	確認されず						
新基準 による 評価結果		整備中の突堤西側を含め、 全域で海岸の防護上必要 な浜幅及び海浜断面積（基準 b以上）は確保されている 現状で浜幅は基準幅B b以 上あるものの、砂州フラッ シュに起因する海岸侵食が 起きた場合に備え、突堤の 整備を進める必要がある	全域で海岸の防護上必要 な浜幅及び海浜断面積 （基準b以上）は確保さ れており、100m以上の 浜幅を有している 中田島砂丘上手側は想定 よりも侵食が進む傾向に あり、数年以内に基準断 面積S bを割る恐れがあ る	-	-	-	-	-
対応方針		<u>対策の優先順位検討を踏ま</u> <u>え、突堤の延伸を進める</u>	モニタリングを継続し、 侵食状況を確認してい	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	

3-2 個別海岸の評価及び今後の対応方針 遠州灘東側海岸

29

■天竜川東側海岸の現状評価と対応方針

		御前崎海岸	浜岡海岸	大浜海岸	大須賀海岸	浅羽海岸	福田漁港海岸	福田海岸	磐田海岸	竜洋海岸
H29	現状評価	汀線後退、礫化の進行（箴川～中西川の間で砂浜消失）	局所的に汀線が後退 沖合で侵食	局所的に汀線後退が見られるが、ほぼ全域で浜幅50m以上を維持		局所的に汀線後退 沖合でやや侵食		局所的に汀線後退 沖合でやや侵食	離岸堤群と新設離岸堤下手の汀線後退は回復していない	
	台風被害	確認されず								
新基準による評価結果		—	—	—	—	—	—	—	堤防・護岸の安定を確保する上で最低限必要となる浜幅又は海浜断面を満たさない状態（緊急度評価1～3）が、離岸堤群下手の区間で発生している 離岸堤群上手の漂砂の捕捉が解消しておらず、離岸堤群下手の侵食が進行している	
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（試験稼動～本格稼動）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		対策の優先順位検討を踏まえた養浜実施と離岸堤の嵩下げを実施する 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	

遠州灘沿岸の長期的対策の検討(天竜川東側)

4-1 長期的対策の検討の進め方 (前回委員会の振り返り)

4-2 「将来像」の議論に向けて

4-3 技術的検討

検討内容

- ・「将来像」の議論の進め方
- ・技術的検討の考え方(海岸領域から求める供給土砂量の設定方法)

4-1 長期的対策の検討の進め方(前回委員会の振り返り) 基本的な考え方

1

- 長期的な侵食対策の検討は、2つの視点から取り組んでいく。

技術的検討

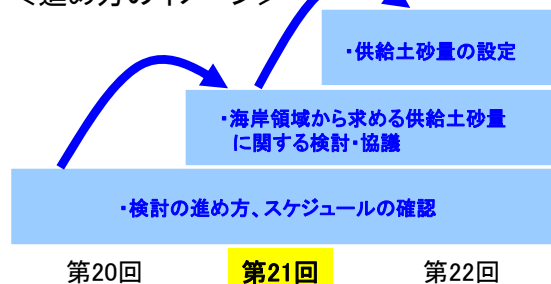
○目的

海岸領域から求めるべき天竜川からの供給土砂量及び目標時期の明確化(段階的目標の設定)

○方法

海浜変形シミュレーションにより、長期的な地形変化を予測する。シミュレーション結果から、防護上最低限必要な浜幅を確保するために必要な供給土砂量及びその時期を把握する。

<進め方のイメージ>



「将来像」の議論

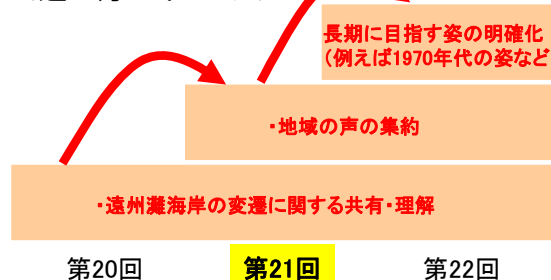
○目的

回復の目標とすべき「将来像」の明確化と共有

○方法

地域住民が求める姿(アンケート等)や技術的検討(河川からの供給土砂量と浜幅の関係性)から長期に目指す姿(将来的な目標)について議論する。

<進め方のイメージ>

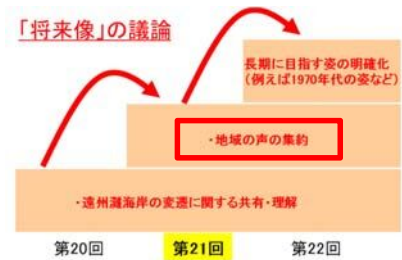


- 遠州灘沿岸(静岡県)は延長70kmと長大であり、地形的条件、利用形態や環境は様々なため、当委員会で段階的に技術的検討を進めステップアップしていくとともに、将来像についての議論を深める。

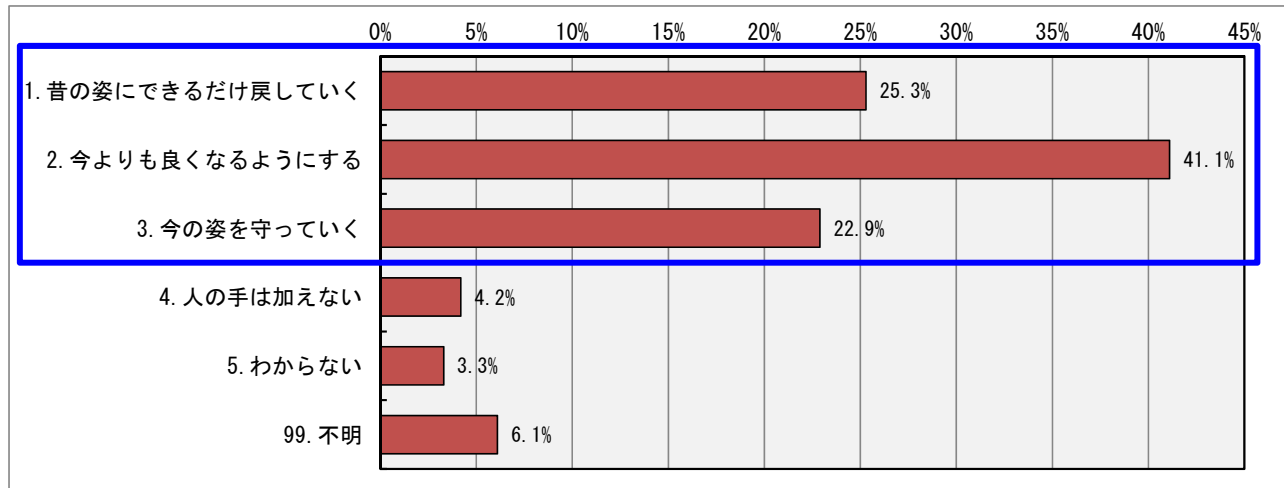
4-2 「将来像」の議論に向けて 地域の声の集約

2

- 過去の「遠州灘沿岸域保全利用指針」の策定に向けたアンケート結果によると、海岸を「昔の姿にできるだけ戻していく」「今よりも良くなるようにする」「今の姿を守っていく」という意見が多く得られた。
- 地域の声の9割は、砂浜の保全や回復を期待している。



これからの遠州灘の海岸に関するアンケート結果（H8年9月実施） 今後の自然環境に対するあり方について



（H14遠州灘沿岸海岸保全基本計画 付属資料）

4-3 技術的検討

3

海岸領域から求める供給土砂量の設定の考え方（1）

- 「遠州灘沿岸海岸保全基本計画」の砂浜の保全方策に基づき、海岸領域から求める供給土砂量を設定する。



（参考）「遠州灘海岸保全基本計画」より抜粋

5. 整備の方向

5-1 砂浜の保全方策

…遠州灘沿岸では、白砂青松に代表される「砂浜・砂丘・松林」や片浜十三里と称される「砂浜・海食崖」の一体的な保全が海岸の防護・環境・利用の基盤となることから、そのかけがえのない自然環境を保全していくため、自然の営力を活かした砂浜の保全・回復を図っていくことが必要である。…

【基本的（長期的）な方策】

…砂浜の保全・回復に向けて、沿岸全体において不足している土砂の増加を主眼とした方策

- 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、天竜川からの流下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。

海岸領域から求める供給土砂量の設定の考え方（2）

「自然の営力を活かした砂浜の保全・回復を図っていく」ため、以下を検討。

- かつての自然状態で天竜川から遠州灘に供給されていたと想定される土量が、現況地形に供給される場合の遠州灘沿岸の地形変化予測。
- 平成30年3月に取りまとめられた「天竜川流砂系総合土砂管理計画」(第一版)を踏まえた天竜川から流出する土砂が供給された場合の遠州灘沿岸の地形変化予測。

（参考）「天竜川流砂系総合土砂管理計画」（第一版）より

○目指す姿

天竜川におけるダム、河川、海岸の連携のもと各領域で計画されている事業目的の達成とあわせ、**流砂系としての土砂移動の連続性を確保**し、各領域の持続可能な管理の実現と環境の保全・回復を目指した流砂系を構築する。

○土砂管理目標

【河口テラス・海岸領域】

河川からの土砂供給や連続性を確保し、**侵食の進んでいる海岸だけでなく、沿岸全体における長期的な視点に立った砂浜の保全と回復に努める。**

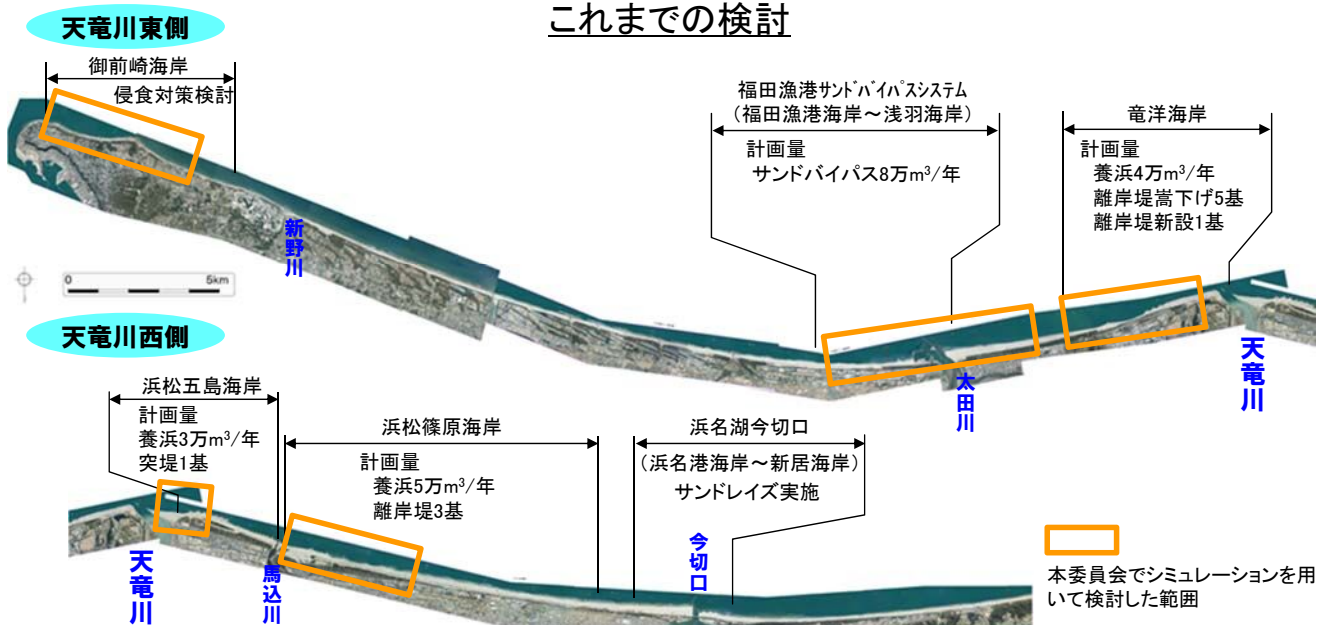
右図は「天竜川流砂系総合土砂管理計画」(第一版)パンフレットより抜粋



これまでの地形変化予測シミュレーションの課題

- これまでの検討は、緊急的な対策を要する海岸について、個別に侵食のメカニズムを分析し、シミュレーションを実施した上で、対策の計画を検討してきた。
- この方法は個別海岸の緊急的な対策の最適化を図る上では有効だが、対策による他海岸も含めた広域的かつ長期的な効果や影響の検討が不足していた。

これまでの検討



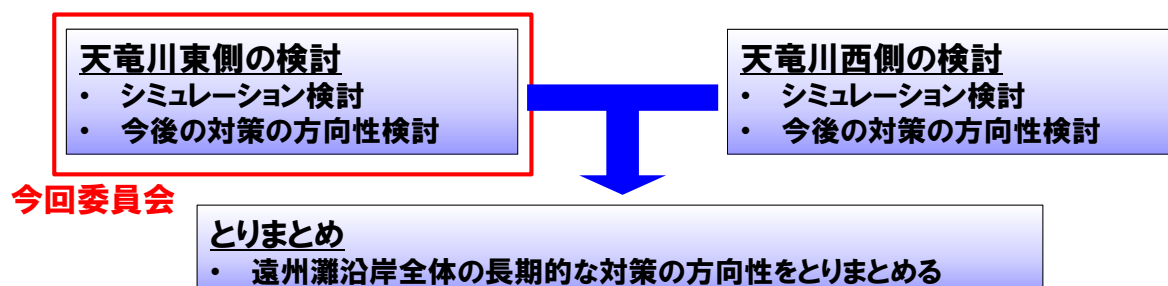
広域のかつ長期的な侵食対策の検討

遠州灘沿岸全体の地形変化予測を、広域のかつ長期的な海浜変形シミュレーションにより把握する。

- （当面の検討では、目指す姿を、現況の浜幅些少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。）
- 長期的な対策について、一つの目安として50年後までに目指す姿を達成するために必要となる海岸領域から求める供給土砂量を検討する。

遠州灘沿岸（静岡県）は約70kmと長大であることから、天竜川河口を境に東側と西側の二つに分けて各々検討し、最終的に東西の検討をあわせ、遠州灘全体の最適化を図るために必要となる対策を示す。

■ 検討の流れ



天竜川東側における検討ケースの設定

○評価基準：防護上最低限必要な浜幅30mを全域で確保する

○検討内容

- ・ 自然の営力を活かし河川から供給される土砂量に応じた海岸地形への影響・効果の把握
- ・ 海岸領域が期待する天竜川からの供給土砂量及び評価基準の目標時期の明確化

○検討ケース

ケース	内容、詳細条件
ケース1	河川から供給される土砂が自然状態の場合 （詳細条件） 海岸地形の形成に寄与する粒径成分（砂質主体）の供給土砂量 30万m³/年^{※1} 福田サンドバイパス 8万m ³ /年実施
ケース2	河川から供給される土砂が総合土砂管理計画に基づく「河川対策あり ^{※2} 」の場合 （詳細条件） 海岸地形の形成に寄与する粒径成分（砂質主体）の供給土砂量 22万m³/年^{※3} 福田サンドバイパス 8万m ³ /年実施

※1：海岸域での検討値（第11回検討委員会資料）。芝野ら（1988）が行った扇状地の堆積土砂量から天竜川からの供給土砂量の推定、佐藤ら（2004）の天竜川の流出土砂量の推定などを参考に実施された再現計算により、60万m³/年で最も再現性が確認された（宇多ら、2006）。60万m³/年が妥当として、**その半分の30万m³/年**が**東側海岸に供給される条件**で検討

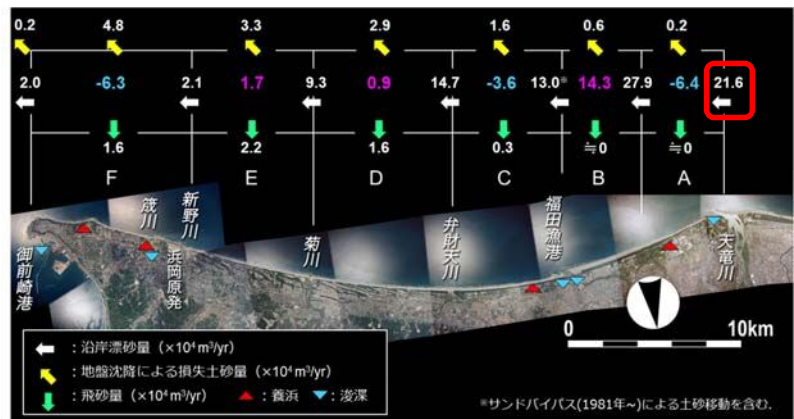
※2：河川対策あり：佐久間ダム直下に26万m³の置砂（うち砂12万m³）、秋葉ダムはスルーシング、下流河道で砂利掘削12万m³+維持掘削5万m³を今後実施した場合

※3：海岸域での東側海岸の実態解析（1977-2016年）により、天竜川河口から東側海岸への供給土砂量は**21.6万m³/年**。一方で、浜松河川国道算出流出土砂量（現状1～10年平均値）は**34.6万m³/年**。天竜川から西側への土砂供給はほとんど無く、天竜川からの土砂は全て東側へ供給されると推定すると、東側海岸の実態解析値（1977-2016年）との比**62.4%（21.6万m³/年÷34.6万m³/年）**と浜松河川国道算出流出土砂量（河川対策あり1～50年平均値）**35.2万m³/年**より、東側海岸への供給土砂量は**35.2万m³/年×62.4%=22万m³/年**と推定される。

供給土砂量の算定とモデルの再現性確認

●天竜川河口から東側海岸への供給土砂量

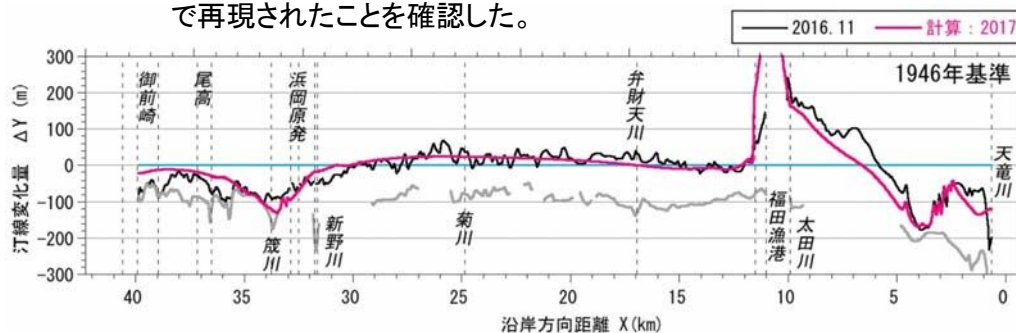
- 天竜川東側海岸全体について、過去約40年間(1977～2016年)の蓄積したモニタリングデータをもとに、土砂動態を解析
- 地盤沈降と飛砂などを考慮し、沿岸漂砂量分布を算出
- 天竜川河口から東側海岸への供給土砂量は**21.6万 m^3 /年**と算定



⇒この土砂動態を再現するモデルを構築

●再現計算結果(実測と計算)

【汀線変化量の比較】 1946年を基準とした再現計算より、計算で実際の汀線変化を定量的にほぼ全域で再現されたことを確認した。

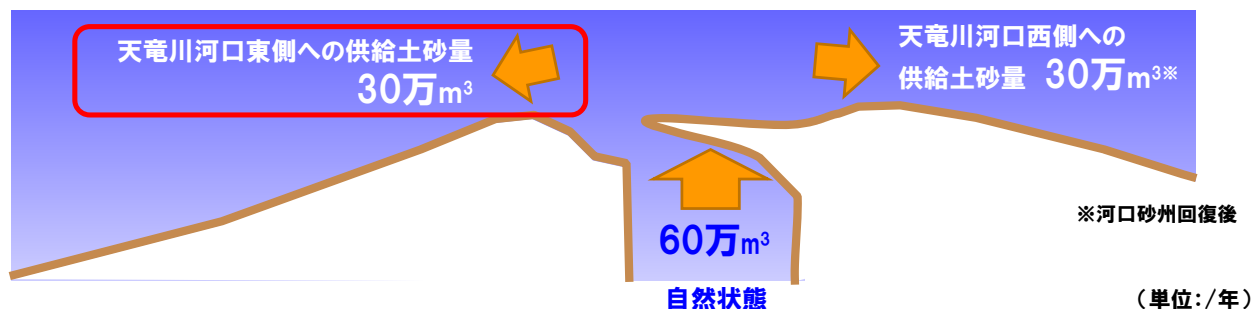


天竜川東側における検討ケースの設定

○供給土砂量条件

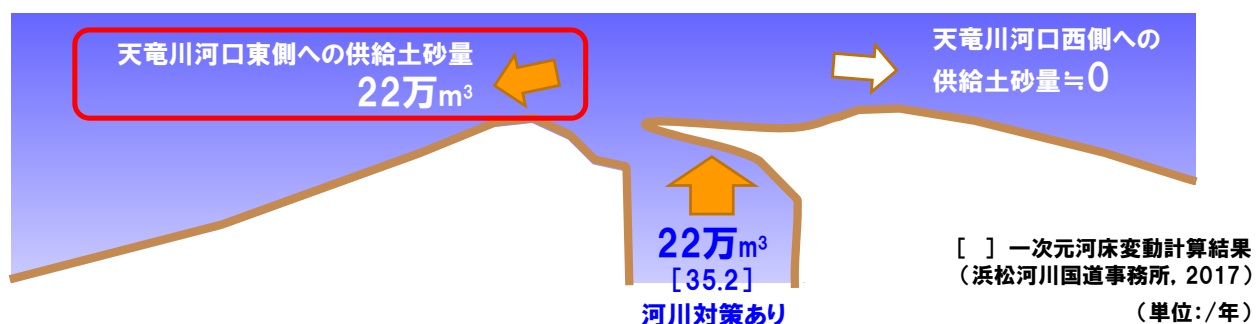
【ケース1】 河川から供給される土砂が自然状態の場合

海岸地形の形成に寄与する粒径成分(砂質主体)の供給土砂量 30万 m^3 /年



【ケース2】 河川から供給される土砂が総合土砂管理計画に基づく「河川対策あり」の場合

海岸地形の形成に寄与する粒径成分(砂質主体)の供給土砂量 22万 m^3 /年



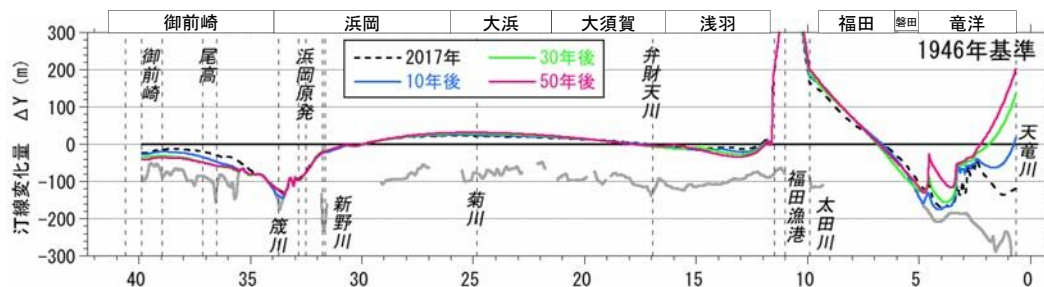
予測結果 ケース1：自然状態（供給土砂量30万 m^3 /年）

自然状態の供給土砂量30万 m^3 /年に回復した場合は、竜洋海岸東側で30年後以降に必要浜幅を満足する結果となった。

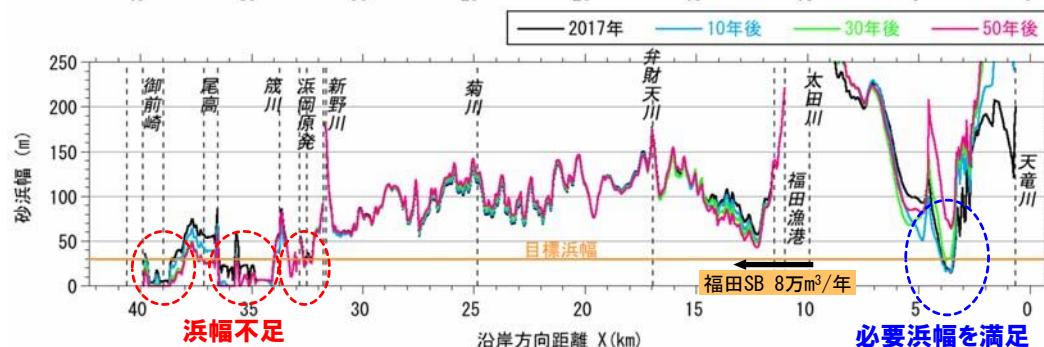
（堆積域は河口部から竜洋海岸までの範囲のため、浅羽海岸では侵食が続いている。）

（浜岡、御前崎海岸では50年後までの間に浜幅が回復するだけの天竜川土砂の供給は見込めないため、別途対策の検討が必要となる。）

- ・供給土砂量 q_{in} ：
30万 m^3 /年
- ・海岸保全対策(養浜)：
福田SB 8万 m^3 /年

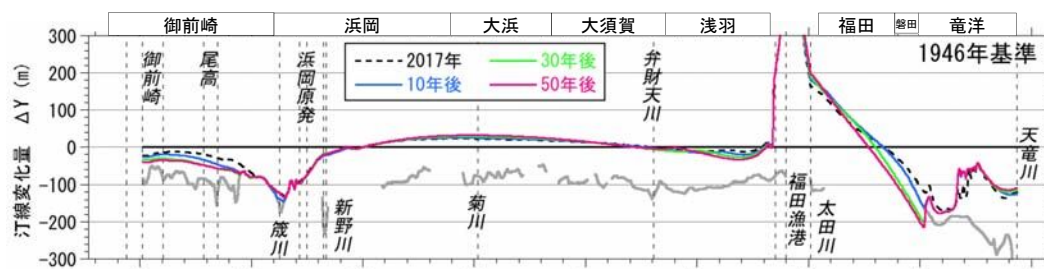
●汀線変化量
(1946年基準)

●浜幅

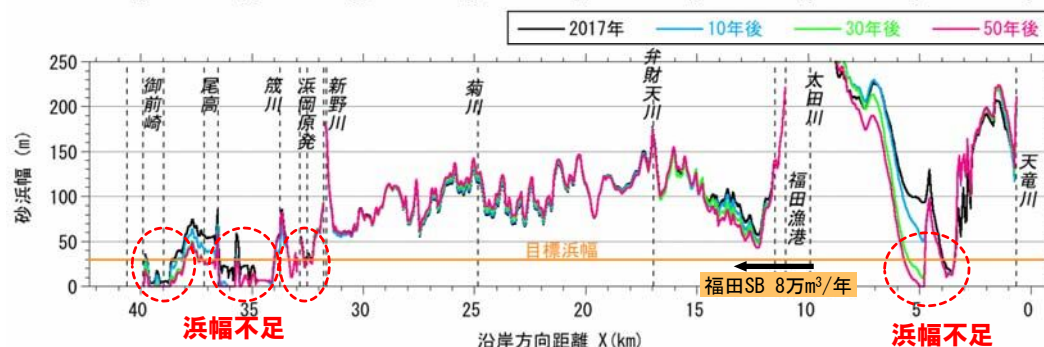
予測結果 ケース2：河川対策あり（供給土砂量22万 m^3 /年）

河川対策により海岸地形形成に寄与する供給土砂量が22万 m^3 /年に回復した場合は、竜洋海岸離岸堤群下手では汀線の回復が見込めず、6号離岸堤下手では30年後以降に必要浜幅30mを割り込む結果となった。

- ・供給土砂量 q_{in} ：
22万 m^3 /年
- ・海岸保全対策(養浜)：
福田SB 8万 m^3 /年

●汀線変化量
(1946年基準)

●浜幅



海岸域の「将来像」に向けて必要な長期的対策

○河川からの供給土砂量

天竜川東側の地形変化シミュレーション結果（現段階）によると、供給土砂量が22万 m^3 /年に回復した場合では、防護上最低限必要な浜幅までの回復は見込めず、自然状態まで回復した場合、竜洋海岸東側で養浜によらず30年後以降に必要な浜幅を満足する結果となった。

⇒**海岸域（天竜川東側）への海岸地形形成に寄与する河川からの供給土砂量は、可能な範囲で自然状態（30万 m^3 /年）に近づけることが求められる。**

沿岸全体では、現在検討を進めている**海岸域（天竜川西側）での必要量を加え、海岸域として必要とする供給土砂量を算出する。**

○海岸域での長期的対策

【福田、浅羽海岸】

- ・ 福田サンドバイパス8万 m^3 /年の実施

【浜岡海岸、御前崎海岸】

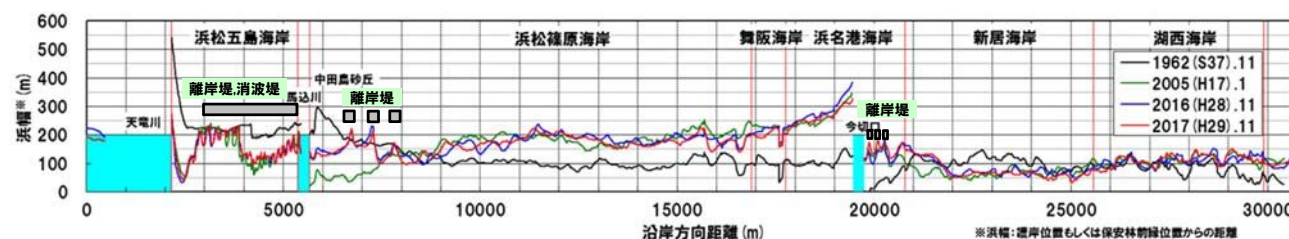
浜岡、御前崎海岸では50年後までの間に浜幅が回復するだけの天竜川土砂の供給は見込めないため、別途対策の検討が必要となる。

浜岡海岸の侵食状況、御前崎海岸の侵食状況および現在実施しているサンドリサイクル養浜の効果・影響等をモニタリングし、別途対策の検討を行う。

4-3 技術的検討 天竜川西側の長期的対策の検討

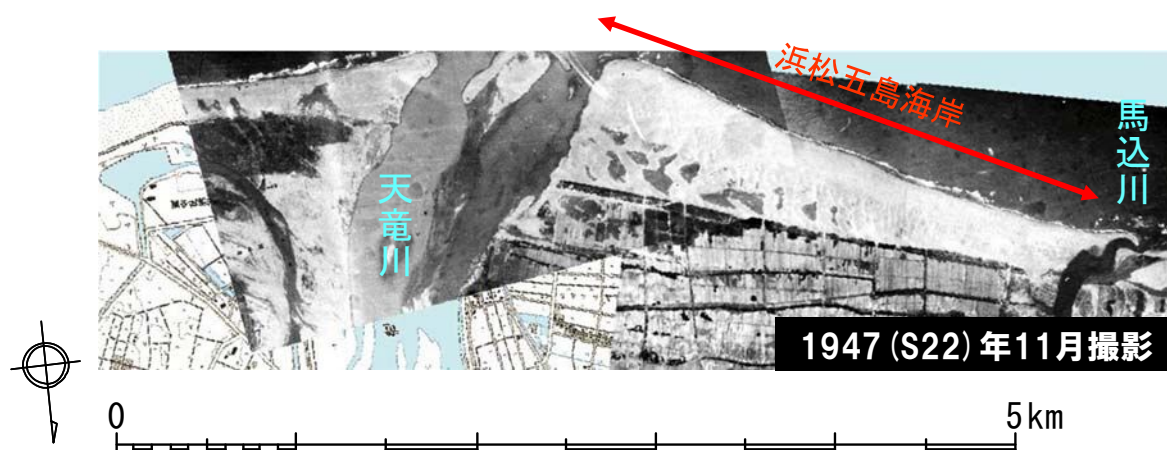
■天竜川西側の現状

	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
現状評価	天竜川河口テラスが縮小 河口付近で汀線が後退し、 砂浜が狭い状態 消波堤、離岸堤沖合は急 深な地形となっている	砂丘前面～離岸堤区間 は離岸堤と養浜により 汀線維持・前進、3号 離岸堤下手では汀線後 退傾向 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 沖合い地形が変動 し、浜松篠原海岸 の沖合侵食に類似 した地形変化が見 られる		航路上に浅瀬の形 成は見られない 水深10m以深はや や堆積傾向	局所的に汀線後退 沖合でやや侵食が見られる	



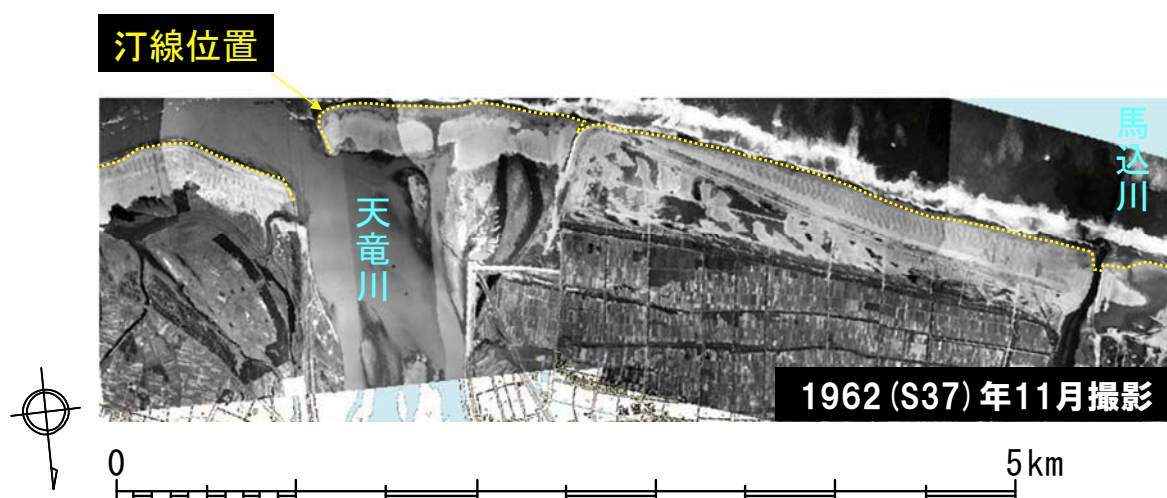
天竜川河口テラスの縮小（空中写真による海岸線形状の変遷）

- ・ 昔は河川から流出する土砂により河口テラスが発達。
- ・ 沿岸漂砂は西側へ流れることができた。



天竜川河口テラスの縮小（空中写真による海岸線形状の変遷）

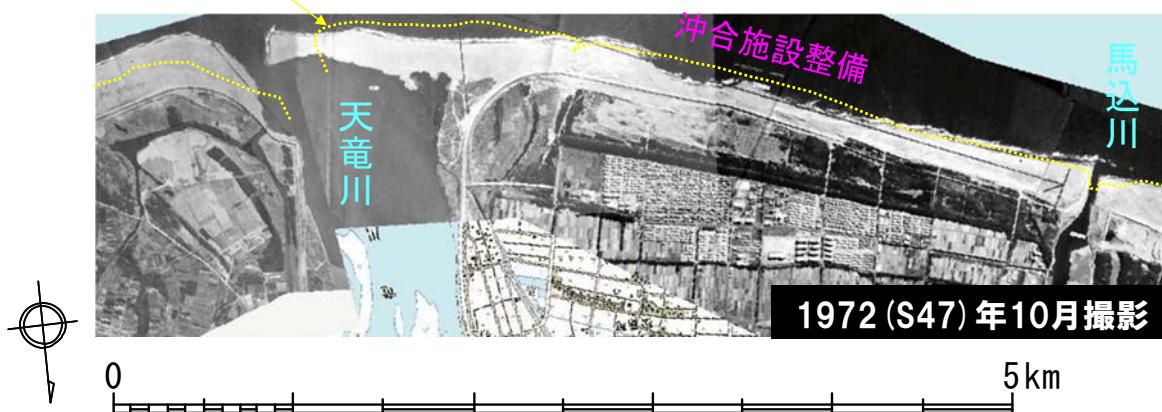
- ・ 1960年代以降、河川から流出する土砂量が減少し始め、徐々に河口部から侵食が進行する。



天竜川河口テラスの縮小（空中写真による海岸線形状の変遷）

- ・ 浜松五島海岸で侵食対策のための沖合施設（離岸堤）を整備。

昭和37年汀線



天竜川河口テラスの縮小（空中写真による海岸線形状の変遷）

- ・ 浜松五島海岸で侵食対策のための沖合施設（離岸堤）を整備。

昭和37年汀線



天竜川河口テラスの縮小（空中写真による海岸線形状の変遷）

- ・ 浜松五島海岸で侵食対策のための沖合施設(離岸堤)を整備。

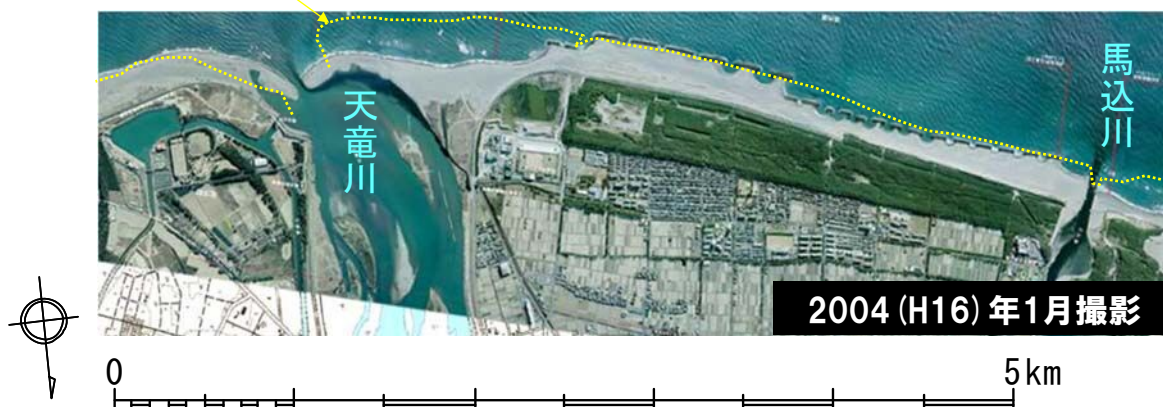
昭和37年汀線



天竜川河口テラスの縮小（空中写真による海岸線形状の変遷）

- ・ 浜松五島海岸で侵食対策のための沖合施設(離岸堤)を整備。
- ・ 沖合施設により砂浜の防護は図られたものの、河口テラスの縮小は続く。
- ・ この頃から、砂はほとんど天竜川河口から西側に流れなくなった。

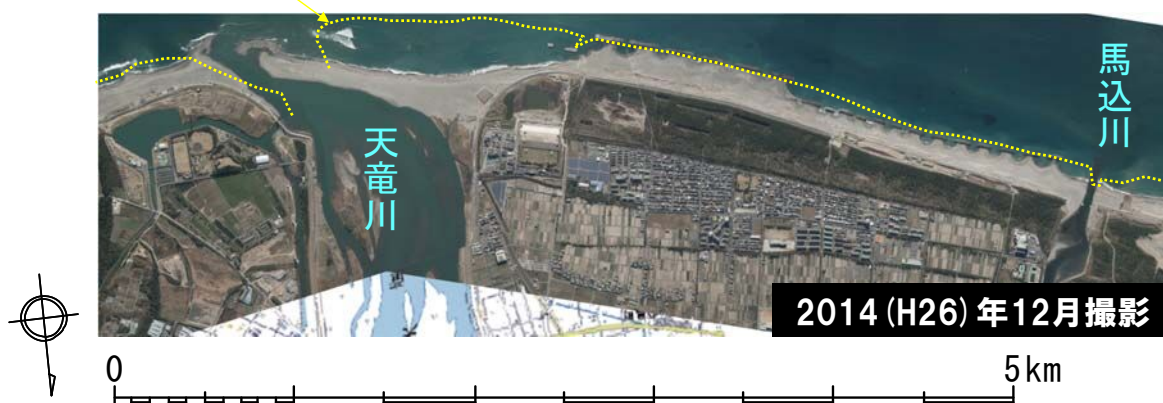
昭和37年汀線



天竜川河口テラスの縮小（空中写真による海岸線形状の変遷）

- ・ 河口テラスの縮小は続く。

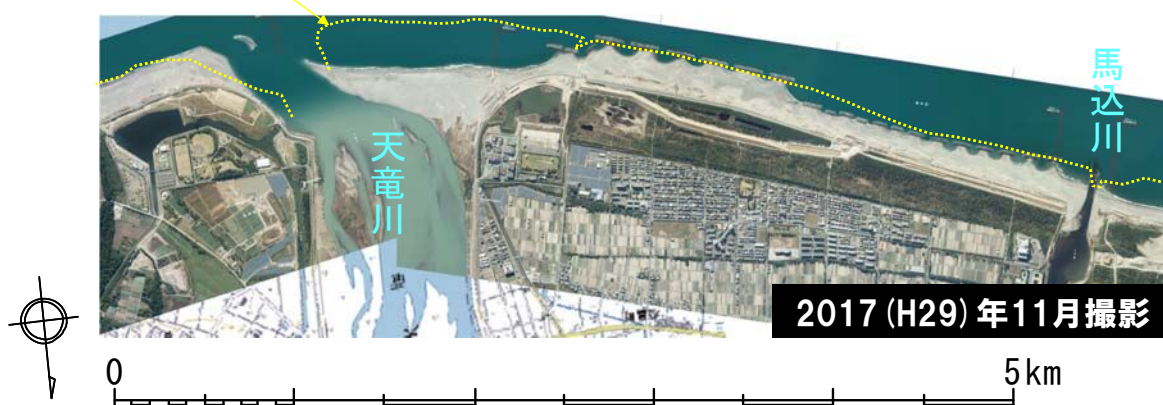
昭和37年汀線



天竜川河口テラスの縮小（空中写真による海岸線形状の変遷）

- ・ 河口テラスの縮小は続く。

昭和37年汀線



- ・ 離岸堤群の位置は、かつての汀線位置であり、河口テラスが発達し、汀線が昭和37年当時まで回復すれば、西側に沿岸漂砂が供給されると考えられる。

天竜川西側の長期的対策の検討

■天竜川西側の課題

- ① 現在、浜松五島海岸の5基の離岸堤群を越えての天竜川河口から西側への供給土砂量は、出水時を除くとほぼゼロと推定される。土砂が西側に流れるには、天竜川からの供給土砂量の回復→河口テラスの回復による汀線の前進が必要となる。天竜川河口からの流出土砂量の増減により、西側海岸への供給土砂量の条件が変化するかを確認する必要がある。
- ② 今切口では導流堤の延伸と退潮流により、過去は非平衡(今切口導流堤より東側で堆積、西側で侵食)であったが、現在は動的平衡状態にある。動的平衡状態にある今切口の計算方法(条件)の妥当性を明らかにする必要がある。

■検討方針

モデルの構築に当たって、2つの課題を別途モデルによって確認し、これらの結果を踏まえて広域地形変化予測モデルの計算条件を設定する方針とする。

①計算条件

河川流出土砂量の変化による東端境界から海岸域への供給土砂量

②計算条件

今切口での動的平衡状態

