

第5回 駿河海岸保全検討委員会

～離岸堤・養浜計画（汀線変化）について～

平成29年3月13日

国土交通省中部地方整備局
静岡河川事務所

■ 「駿河海岸漂砂管理計画（平成17年度策定）」の点検主旨

駿河海岸では、大井川からの流出土砂の減少や港湾防波堤築造等により海岸侵食が進んだため、離岸堤等の漂砂制御施設の整備やサンドバイパスによる養浜を実施してきた。

しかし、試験突堤（平成4年度設置）の下手側での局所的な洗堀、藤守川から朽山川の砂浜が減少した地区での高波による越波など、海岸防御機能の低下が懸念されたことから、平成14年度に学識経験者による「駿河海岸漂砂管理計画検討委員会」を立ち上げ、駿河海岸全域における漂砂機構に関する事項について審議いただき、計画海浜形状の諸元を長期的に維持するための、漂砂制御施設と養浜の分担を定めた「駿河海岸漂砂管理計画（平成17年度）」を策定した。

その後、10年が経過し、離岸堤の整備、養浜などの事業の進捗状況及び海岸測量データの蓄積、波浪の発生状況など、最新の状況を踏まえ、「漂砂管理計画」を点検し、必要に応じ見直しを行い、今後の事業展開に反映させるものである。

なお、「駿河海岸漂砂管理計画」は、大井川流砂系内における、海岸領域での土砂移動に係わる施設配置計画という位置付けとなるが、隣接する大井川の河道領域での施設配置計画及び今後の事業展開と密接に関連することから、今回の点検にあたっては、大井川流砂系内の海岸領域以外の他の領域における最新の施設配置計画の検討状況も反映させるものとする。

- 駿河海岸漂砂管理計画（平成17年度策定）
 - ・局所洗堀対策（試験突堤周辺における侵食対策）
 - ・藤守川～柄山川における越波対策（緊急離岸堤整備）
 - ・離岸堤・養浜計画（H17時の離岸堤等配置計画に対する養浜投入箇所及び投入量）

- 事業の進捗
 - ・離岸堤の整備、養浜 等
- データの蓄積
 - ・海岸測量データ、波浪の発生状況

- 点検
 - ・H17漂砂管理計画の事後検証の妥当性
 - ・新たに構築した「等深線変化モデル」の妥当性
 - ・新たに作成した「離岸堤・養浜計画（案）」の検証
 - ・総合土砂管理の観点から見た海岸領域での留意点

- <今後の検討事項>
- ・養浜事業の維持コストと漂砂制御施設（離岸堤等）のライフサイクルコスト等との最適バランス
 - ・大井川における今後の事業展開を想定した流出土砂量・質と駿河海岸における汀線との関係
 - ・「駿河海岸漂砂管理計画」策定

本日の審議内容
↑
次年度以降
↓

- 大井川流砂系総合土砂管理計画（平成30年度第一版策定予定）
 - ・大井川河道領域における施設配置計画及び流出土砂量と海岸領域における施設配置計画及び養浜計画との整合

- 事業評価監視委員会（平成30年度）
 - ・H27時点の離岸堤・養浜計画について見直しが生じた場合には、事業実施内容及び事業費について変更

1.第3回委員会における主な意見と事務局の考え 1/2

■第3回委員会における離岸堤・養浜計画（汀線変化）に対する委員会からの主な意見と、それに対する事務局の考え方を整理した。

No.	主な意見	事務局の考え	追加資料
1	市町が実施する盛土の整備と、必要浜幅確保のための離岸堤整備、養浜の必要性	<ul style="list-style-type: none"> 浜幅の確保は防災の目的のみならず環境や利用、また、国土保全の観点からも必要と考えています。 【議論のポイント】 →市町が実施する盛土を前提とした、必要とする浜幅及び離岸堤等の整備。 	P6
2	平成17年に策定された漂砂管理計画の事後検証として、予測以上に汀線が前進していることの分析	<ul style="list-style-type: none"> 試験突堤＋短突堤・緊急離岸堤・有脚式離岸堤等の整備及び養浜の効果により、H17予測（汀線変化モデル）以上に、汀線が回復したと考えています。 【議論のポイント】 →人的インパクト以外（自然的インパクト等）も含めた分析手法。 	P12 P14 P15 (右上差替) P20
3	沖側まで必要断面を確保するか否かの考え方	<ul style="list-style-type: none"> 事業完了時の想定断面において、沖側の必要断面が確保されていない断面形状で、打ち上げ高は堤防高以下となったため、当面は、必要浜幅の確保に努めていきます。 【議論のポイント】 →中長期的対策としての計画断面の確保。 	P42 (右上追加) P43 (中段追記)
4	土砂供給損失条件や沿岸漂砂量の岸沖分布の与え方など、計算条件の詳細	<ul style="list-style-type: none"> 等深線変化モデルの再現性及び予測精度について精度向上の余地はありますが、現在の施設計画を前提としたシミュレーションによる養浜位置・量において10万m³/年の養浜を行い、汀線の回復状況についてモニタリングを実施していきます。 【議論のポイント】 →等深線変化モデル・土砂収支の精度向上 →養浜及びモニタリングにおける留意点 	P23 (右側追加) ～
5	水深による粒径の違いと、それを踏まえた、河川からの供給を期待する土砂の量、質※		P26 ・
6	汀線が前進している要因を分析したうえでの、沿岸漂砂量の岸沖分布の与え方等		P29 ～ P36 (右側追加) P38

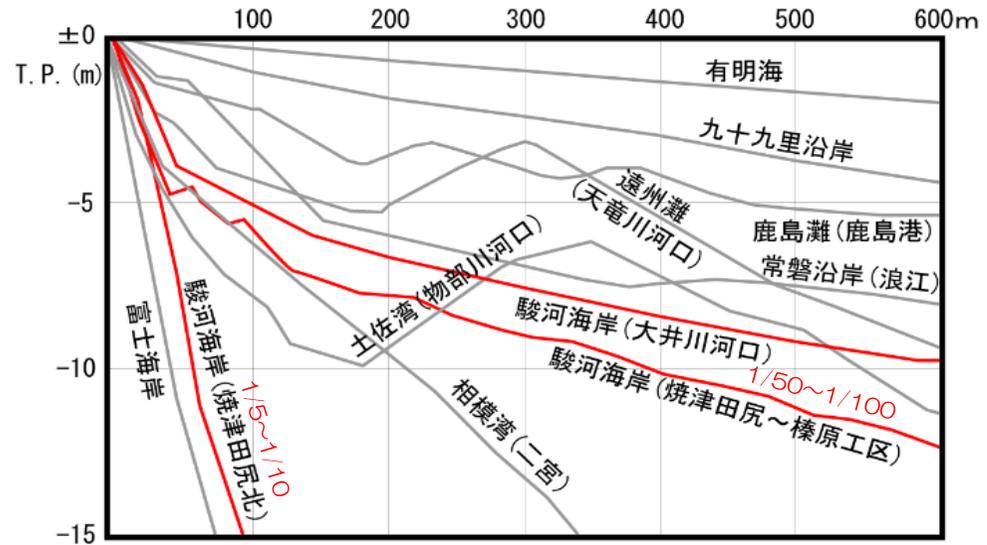
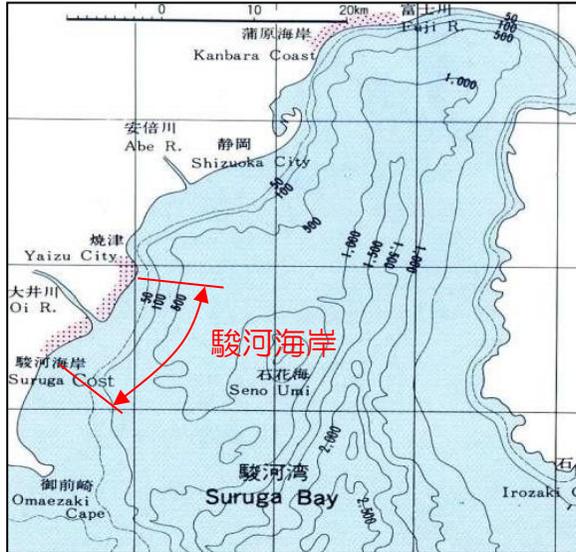
1.第3回委員会における主な意見と事務局の考え 2/2

■第3回委員会における離岸堤・養浜計画（汀線変化）に対する委員会からの主な意見と、それに対する事務局の考え方を整理した。

No.	主な意見	事務局の考え	追加資料
追	※総合土砂管理からの観点	<ul style="list-style-type: none"> 平成29年2月21日に「大井川流砂系総合土砂管理計画検討委員会」が設置され、今後、平成30年度の「総合土砂管理計画（第一版）」策定を目標に、学識者、関係機関で検討を進めていきます。 <p>【議論のポイント】</p> <p>→河川からの必要土砂量及び海浜に寄与する粒径等</p>	P48 ～ P54
7	L2 津波が来た場合の有脚式離岸堤への影響（考え方）	<ul style="list-style-type: none"> 有脚式離岸堤の対象波は高潮を想定しており、L2津波は設計では考慮されていません。また、津波浸水シミュレーションにおいても、透過性の離岸堤等については、施設がないものとしています。 東日本大震災において、多くの離岸堤で倒壊せず存置（一部損壊など）はありしていたとの報告もあります。 <p>【議論のポイント】</p> <p>→L2津波に対するハード・ソフト一体となった減災の取り組み</p>	P9 P44
追	その他	<ul style="list-style-type: none"> 平成28年度事業実施内容について報告 	P46

1.駿河海岸の概要 1/2

- 駿河湾の西岸に流入する大井川河口を中心に静岡県焼津市田尻北から静岡県牧之原市細江に至る延長約12km、大井川からの流出土砂により発達した河口デルタ地域の海岸。
- 焼津田尻以東の焼津工区は海底勾配1/5~1/10と急峻であるのに対し、田尻以西の大井川工区および大井川右岸の川尻~榛原工区は1/50~1/100程度となる。



- 駿河海岸が位置する駿河湾は、台風の常襲地帯となっているため、過去幾度となく甚大な災害に見舞われおり、特に昭和41年の台風26号では、死者を含む甚大な被害を受けた。

被災年月	台風名	浸水被害
昭和41年 9月	台風26号	破堤770m (焼津工区)、死者4名、重軽傷者8名、倒壊家屋10戸、半壊15戸
昭和43年 7月	台風4号	破堤180m (大井川工区)
昭和47年 7月	台風9号	破堤64m (川尻工区)
昭和54年 10月	台風20号	破堤及び根固損傷1,040m (大井川工区)、死者1名、全半壊家屋4戸

駿河湾沿岸域における台風の被害



昭和41年9月台風26号 高波・浸水により被災した家屋 (焼津工区田尻地先)



平成9年9月台風20号 越波による浸水 (焼津工区一色地先)

1.駿河海岸の概要 2/2

- 駿河海岸では、豊富な水産資源を活用した地引き網に利用客が訪れる他、教育関連施設（ディスカバリーパーク焼津）と一体で整備された海岸堤防の利用など、人々に親しまれる賑わいの空間が提供されている。
- また、過去には、大井川工区でもアカウミガメの上陸や産卵が確認されている。
- しかし、駿河海岸は直轄事業着手後においても海岸侵食が進行している箇所が存在。



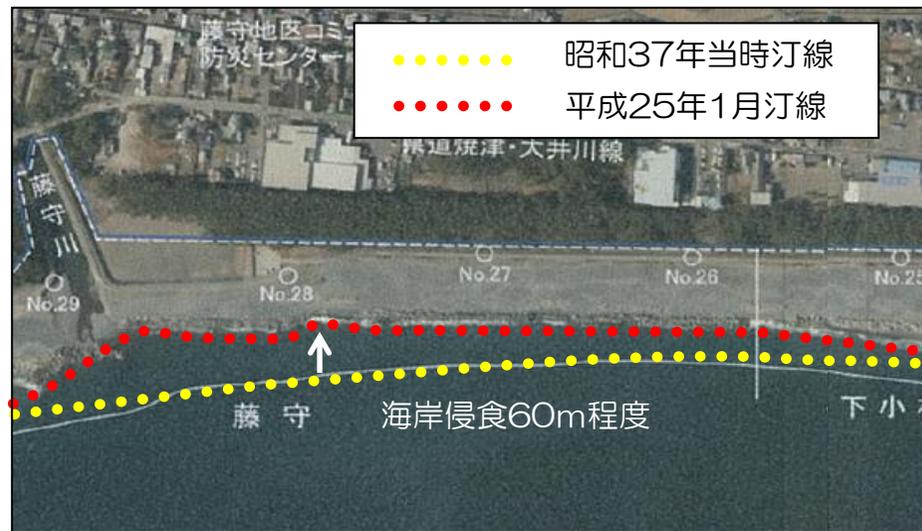
地引き網（焼津工区）



教育施設と一体で整備した海岸堤防（焼津工区）



アカウミガメ上陸
（大井川工区（H14.7撮影））



昭和37年当時と平成25年1月の汀線比較（大井川工区藤守地先）

2.駿河海岸整備事業

■事業目的

【高潮対策】堤防高の確保や消波堤の設置により越波を未然に防ぐことで甚大な浸水被害を防止

【侵食対策】離岸堤及び養浜により汀線後退を未然に防ぐことで甚大な侵食被害を防止

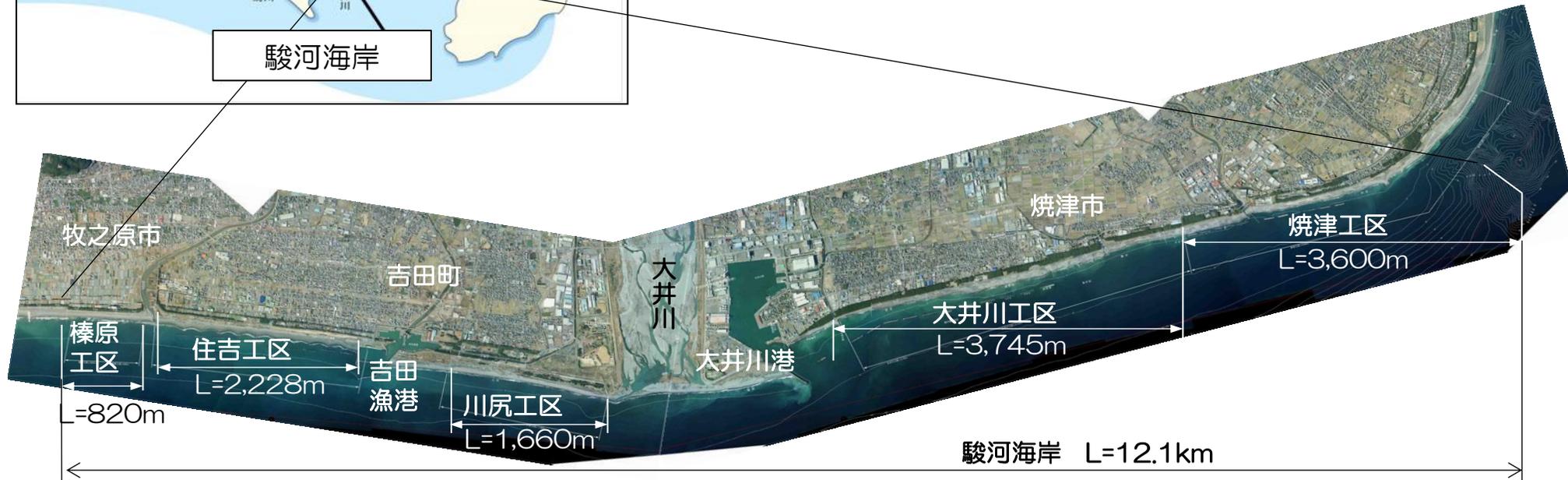
【津波対策】既設海岸堤防における粘り強い構造への改良による設計対象の津波高を超えた場合の減災（H27追加）

【環境・利用への配慮】海浜利用と魚礁効果にも期待した有脚式離岸堤を整備



■事業概要

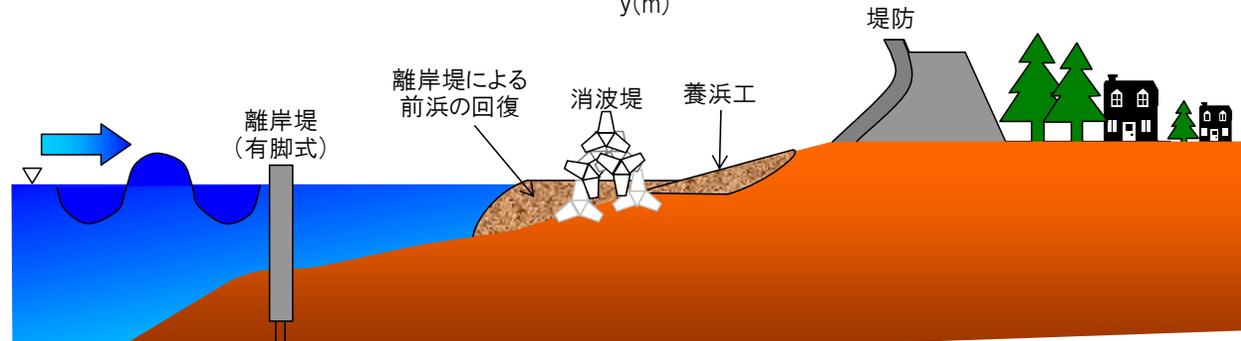
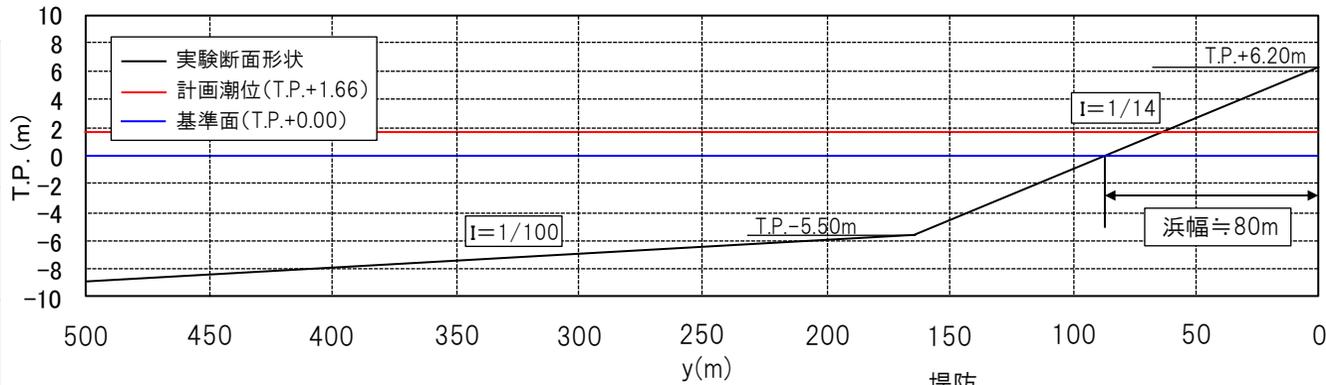
計画区間	静岡県焼津市田尻北地先～牧之原市細江地先
計画延長	駿河海岸 12.1km
事業期間	昭和39年度～平成46年度（予定）
全体事業費	約554億円
事業進捗	平成27年度末事業費405億円（進捗率73%）



3.事業の計画諸元及び主な経緯

■計画諸元

計画潮位 (H.H.W.L.)	T.P.+1.660m 駿河海岸の計画潮位 (期望平均満潮位T.P.+0.68m+計画偏差 0.98m \div T.P.+1.66m)
計画波浪	HO=9.0m*, T=14.0s ※S34.9伊勢湾台風実績コースを対象として 宇野木の式により算出
計画堤防高	T.P.+6.2 (計画高潮位1.66m+ 打上波高4.05m+余裕高0.49m)
設計津波	T.P.+5.9m (L1津波高)
必要浜幅	約80m
計画断面	浅海域(T.P.-5.5m以浅) i=1/14相当 沖(T.P.-5.5m以深) i=1/100相当 ※計画断面は、堤防天端高を検討した 土木研究所の模型実験において採用 された条件



■主な経緯

年度	実施内容等
昭和37年～	大井川港の整備が開始されて以降、大井川左岸海浜では侵食が顕在化
昭和39年	大井川・川尻工区直轄編入(住吉工区(S42編入)、焼津・榛原工区(S48編入))
昭和50年頃	侵食域が焼津工区に到達
昭和58年度～	大井川港南防波堤周辺に堆積した土砂のうち6.5万m ³ /年のサンドバイパスを大井川港管理者により開始
昭和62年度～	大井川工区において有脚式離岸堤の整備に着手
平成4年度～	焼津工区で試験突堤の整備に着手
平成7年度～	ブロック式離岸堤(災害離岸堤)の整備に着手
平成15年度～	焼津工区の越波対策離岸堤(緊急離岸堤)の整備に着手
平成19年度～	焼津工区の短突堤群の整備に着手

【参考】事業の計画諸元及び主な経緯(有脚式離岸堤)

■有脚式離岸堤設計条件

項目		設計条件
潮位	計画潮位 (H.H.W.L.)	T.P.+1.660m 駿河海岸の計画潮位 (朔望平均満潮位T.P.+0.68m+計画偏差0.98m÷T.P.+1.66m)
	沖波波高 (H ₀)	11.3m
沖波	沖波周期 (T)	16.0sec
	換算沖波波高 (H ₀ ')	8.588m
海底勾配		T.P.-7.0m以浅 : 1/ 7、T.P.-7.0m以深 : 1/ 70
離岸堤		延長 : 150m、幅 : 15m以下、 天端高 : T.P.+2.5m以下、(開口幅 : 60m)
設置水深		T.P.-7.0m
消波性能		透過率 KT ≤ 0.6 反射率 KR ≤ 0.5
耐用年数		50年(電気防食等の防食措置含む)

【有脚式離岸堤整備年次 (H28.3時点)】

H2	H5	H8	H10	H15	H19	H23	H26	H28
PBS	PBS	VHS	VHS	斜板堤	CALMOS	CALMOS	S-VHS	バリケード

【既設有脚式離岸堤】



4. H17漂砂管理計画の検討経緯 1/3

■駿河海岸漂砂管理計画検討委員会（平成15年3月13日立ち上げ）

<設立趣旨>

駿河海岸は、大井川河口の左右岸に位置し、静岡県焼津市石津地先から榛原郡榛原町細江地先に至る、延長約12.1 kmの海岸である。本海岸は、大井川からの流出土砂の減少や港湾防波堤築造等により海岸侵食が進んだため、海岸保全施設を整備するとともに大規模なサンドバイパスを実施し汀線維持を図ってきた。しかしながら、近年、構造物の下手側等で局所的な洗堀が確認されるとともに、砂浜が減少した地区では高波による越波が発生するなど、海岸防御機能の低下が懸念されている。

このため、大井川左岸域の漂砂の最も下手側に位置する焼津工区和田浜地先では、海底谷対策として大規模突堤計画が立案され、平成4年度から平成6年度にかけて試験突堤を施工した。その後の調査で突堤下手側において最大40m～50mの汀線後退が確認されたため、平成8年度から平成10年度にかけて駿河海岸漂砂機構検討委員会を開催し、その周辺の漂砂機構の解明と大規模突堤計画の再検討がなされてきた。

以後、委員会の提言に基づき大規模突堤周辺のマニタリングを継続してきたが、近年特に侵食傾向が顕在化してきているため、焼津工区のみならず駿河海岸の全域についての漂砂機構を解明し、防護・利用・環境のバランスのとれた漂砂管理計画を立案するため、学識経験者による検討委員会を立ち上げ、御指導・御助言を賜るものである。

<規約「目的」>

本委員会は、駿河海岸全域における漂砂機構に関する事項について審議し、漂砂管理計画を策定することを目的とする。

役 職	氏 名	備 考
東京大学大学院工学系研究科 社会基盤工学専攻教授	佐藤 慎司	委員長
名古屋工業大学大学院しくみ領域 工学研究科社会工学専攻教授	喜岡 涉	
東海大学海洋学部 海洋土木工学科教授	田中 博通	
国土交通省河川局海岸室 海洋開発官	野田 徹	
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	福濱 方哉	
国土交通省中部地方整備局河川部 河川部河川調査官	小林 稔	
国土交通省中部地方整備局 静岡河川事務所長	西川 友幸	

※委員の役職及び氏名は第4回委員会開催時のもの

4. H17漂砂管理計画の検討経緯 2/3

■局所的な洗堀（試験突堤周辺における侵食対策）

- ・試験突堤の設置当初は侵食が進行する傾向は見られなかったが、その後、試験突堤下手の汀線後退が著しい。
- ・試験突堤周辺の漂砂の移動状況など、下手側の侵食原因を検討するとともにその対策が必要。

■高波による越波が発生（藤守川～栃山川における越波対策）

- ・台風来襲時に越波が頻発。
- ・越波の要因は、浜幅が狭いため前浜による遡上波の低減効果が小さく、消波堤前面の海浜の急勾配化によって砂浜近くまで高波浪が直撃。



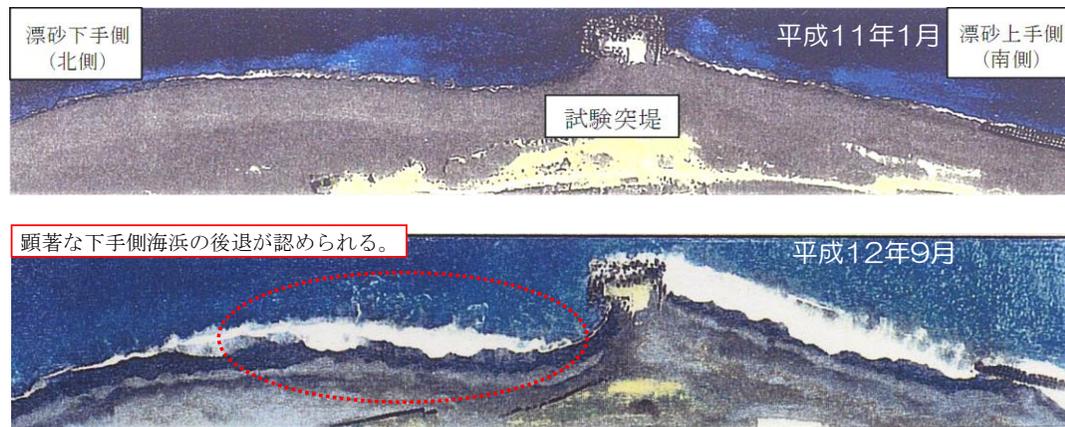
【高波による越波が発生】

福祉老人センター



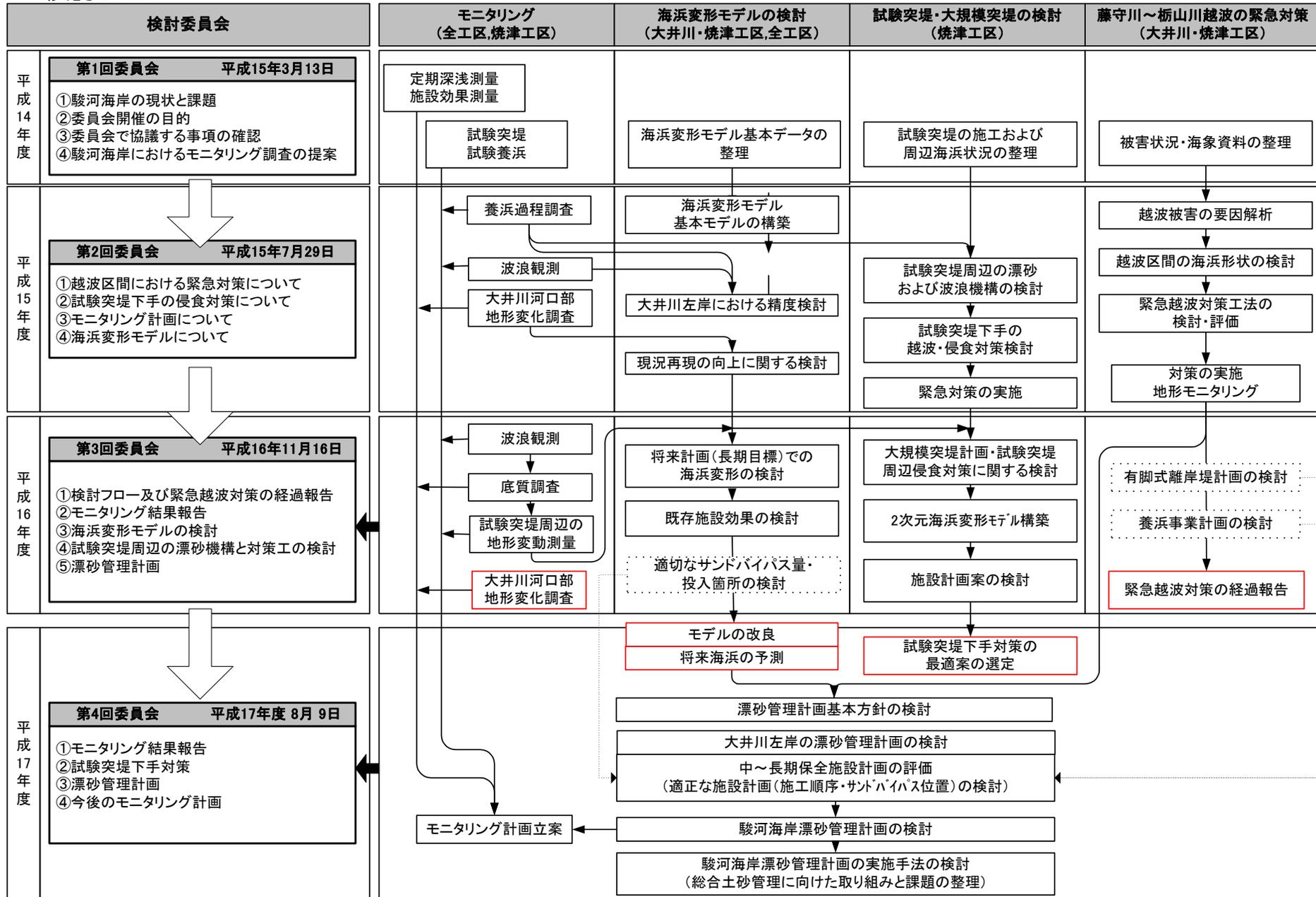
平成14年10月台風21号（焼津工区一色地先）
 (旧)福祉老人センターへ浸水する被害が生じ、堤防裏法尻も洗堀

【局所的な洗堀】



■検討フロー

※第4回 駿河海岸漂砂管理計画検討委員会資料より抜粋



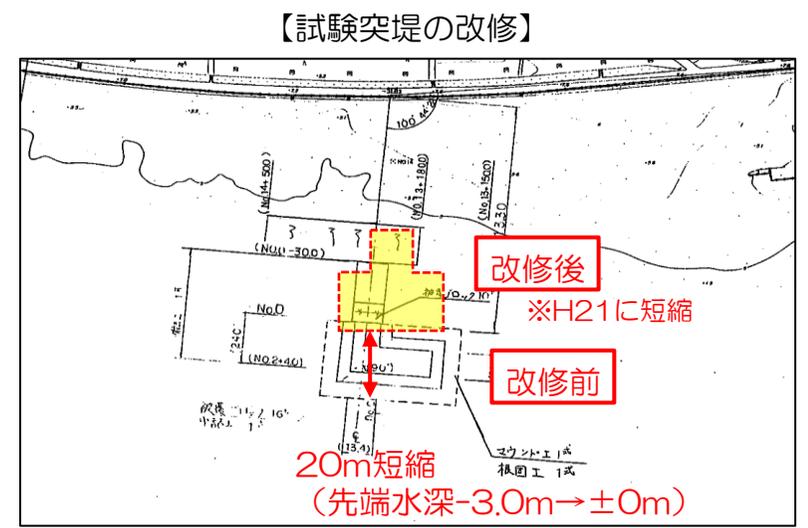
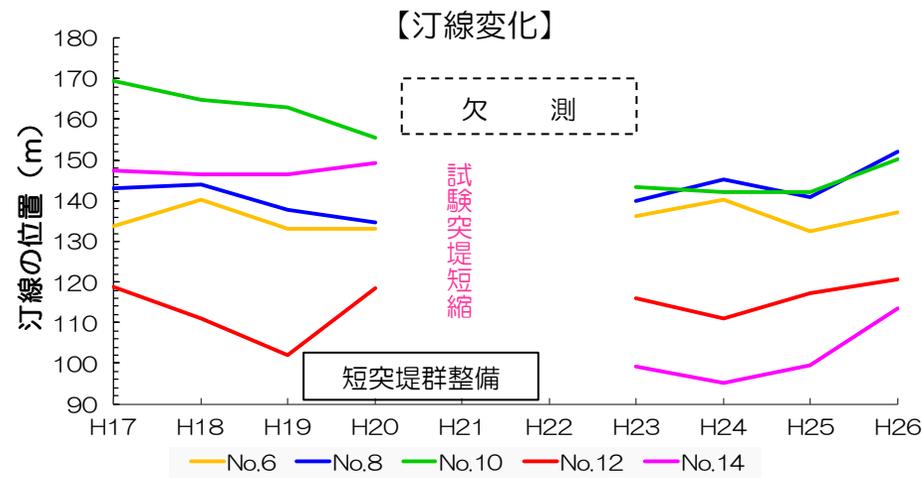
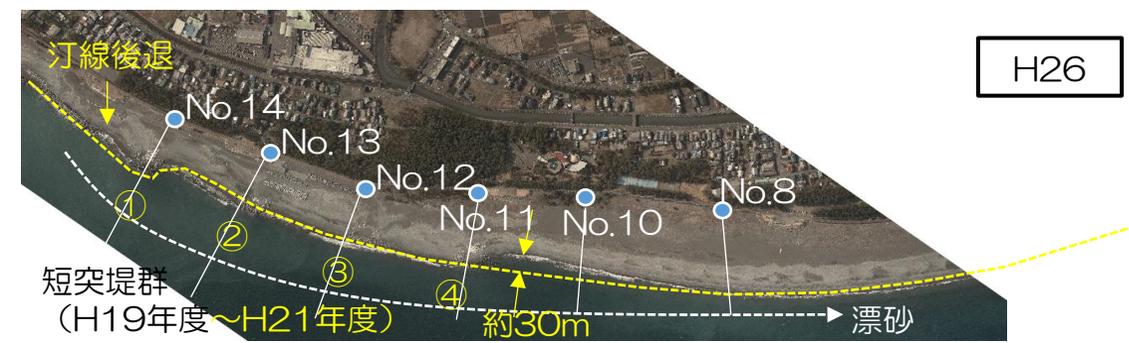
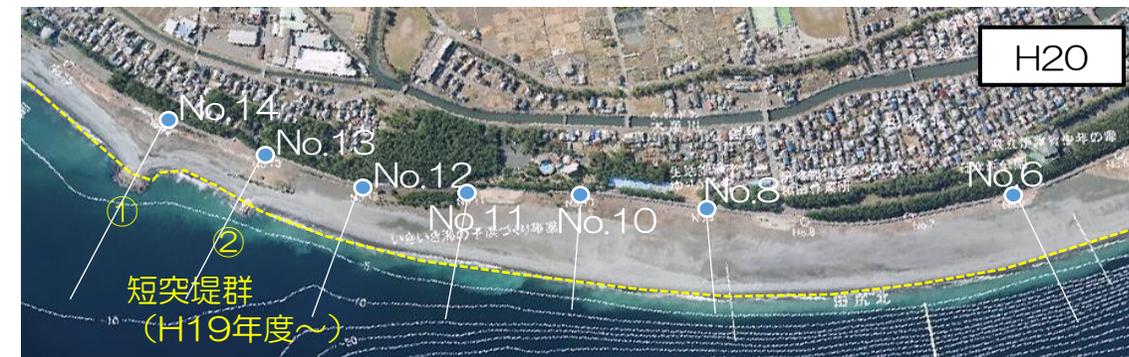
■試験突堤周辺における侵食対策の検討

- H17における検討は、20m短縮前の試験突堤の形状を前提に、下手側の侵食抑制対策として、消波堤案と短突堤群案を提案し、汀線及び断面の予測変化から対策工を検討。
- 検討の結果、汀線及び断面において侵食抑制が期待されるとして、短突堤群案が選定された。

		試験突堤 + 無対策 (参考)	①試験突堤 + 消波堤案	②試験突堤 + 短突堤群案
概要図				
10年後	汀線移動量	汀線の最大後退量は、約17m程度である。 	消波堤により、汀線の後退は見られない。 越波対策対象断面 (No. 13+50) 	汀線の最大後退量は、約12m程度である。 越波対策対象断面 (No. 13+50)
	初期汀線位置の水深	水深は、約0.9m程度まで深くなる。 	前面水深が5m程度まで深くなる。 	水深は、約0.6m程度まで深くなる。
30年後	汀線移動量	汀線の最大後退量は、約21m程度である。 侵食域が下手側に広がっている。 	消波堤により、汀線の後退は見られない。 	汀線の最大後退量は、約12m程度であり、10年後とほぼ変わらない。
	初期汀線位置の水深	水深は、約1m程度深くなる。 	前面水深が5m程度まで深くなる。 10年後より、対策範囲全体に侵食域が広がる。 	水深は、約0.6m程度まで深くなる。 10年後とほぼ変わらない。
評価		10年後の汀線の最大後退量は17m程度であり、侵食範囲はNo.11付近までであり、30年後まで汀線の後退が継続する。	汀線維持は図られるものの、10年後には1基目の消波堤前面水深が大きくなり、さらに30年後には、対策工配置の全域まで拡大する。	10年後までに若干の汀線交代は生じるものの平衡状態となり、長期的に汀線の安定を図ることができる。

■汀線変化量比較

- 短突堤群の整備と合わせ、H17検討時は予定されていなかったが、H21に試験突堤下手側への漂砂量増大を期待し、試験突堤を20m短縮した。
- これら対策により、H23以降は試験突堤下手側で汀線の前進傾向が見られる一方で、短突堤④の下手側や試験突堤の上手側など、一部の箇所では汀線の後退も見られる。



5. H17漂砂管理計画の事後検証(緊急離岸堤)

■汀線変化量比較

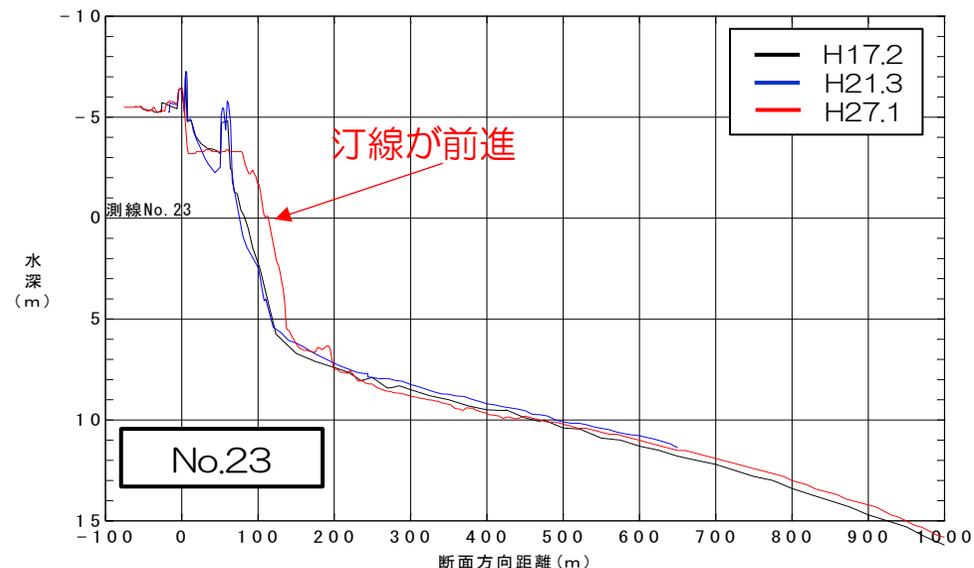
- 緊急離岸堤整備時、汀線は背後の消波堤設置位置にあり、離岸距離は20m程度であった。
- 現在は、養浜（H21年度に約3万m³）や有脚式離岸堤の効果もあり、緊急離岸堤はほぼ消波堤化し、一部は汀線が緊急離岸堤の前面まで前進している。



■緊急対策の考え方

- 当面の措置として、計画汀線上にブロック式離岸堤を設置し、越波の低減を図る。
- 有脚式離岸堤整備後は、消波堤としての活用を期待。

【断面地形比較】



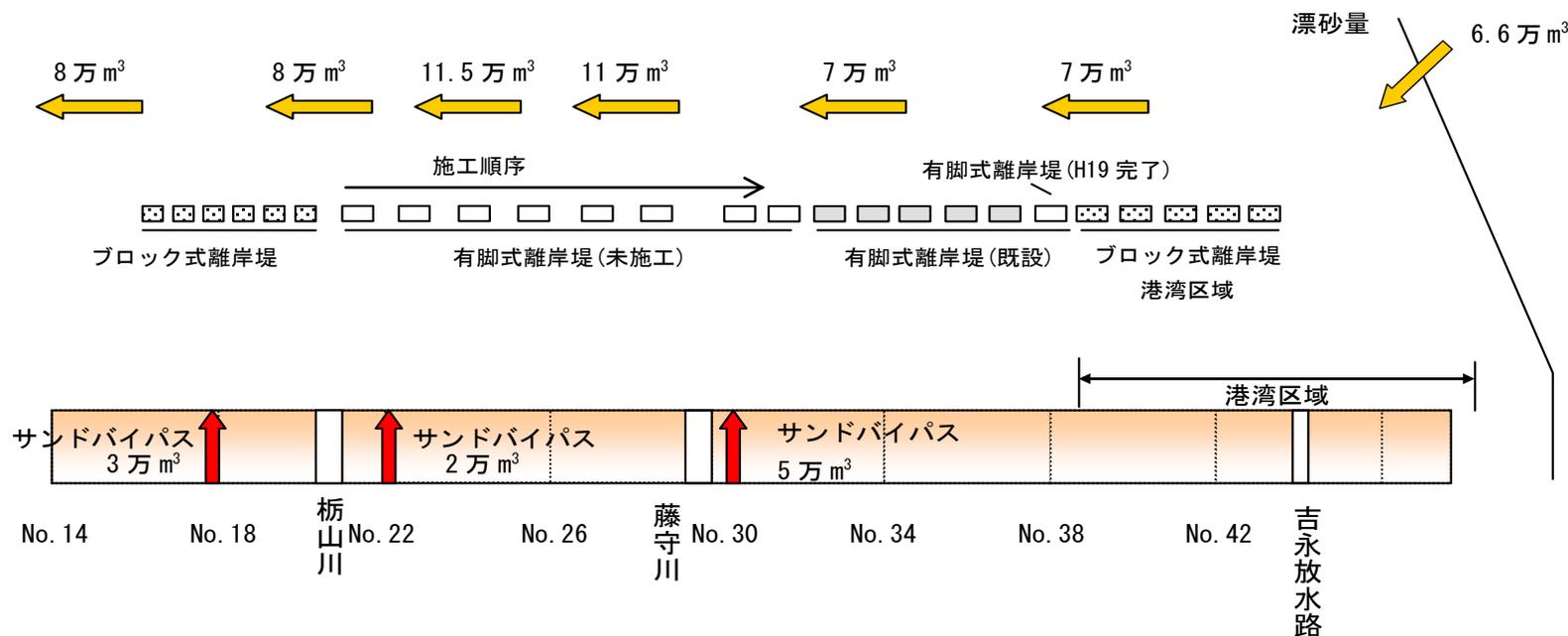
5. H17漂砂管理計画の事後検証(H17漂砂管理計画の概要)

■H17漂砂管理計画

- 海岸保全基本計画によって示された海岸のあるべき姿を早期に実現するため、沿岸域において満たすべき土砂運用のあり方と漂砂環境を規定するための検討を行った。

■漂砂管理計画（基本案※） ※暫定案：現状を維持するため6.5万m³/年、3箇所の分割投入を行う案も検討

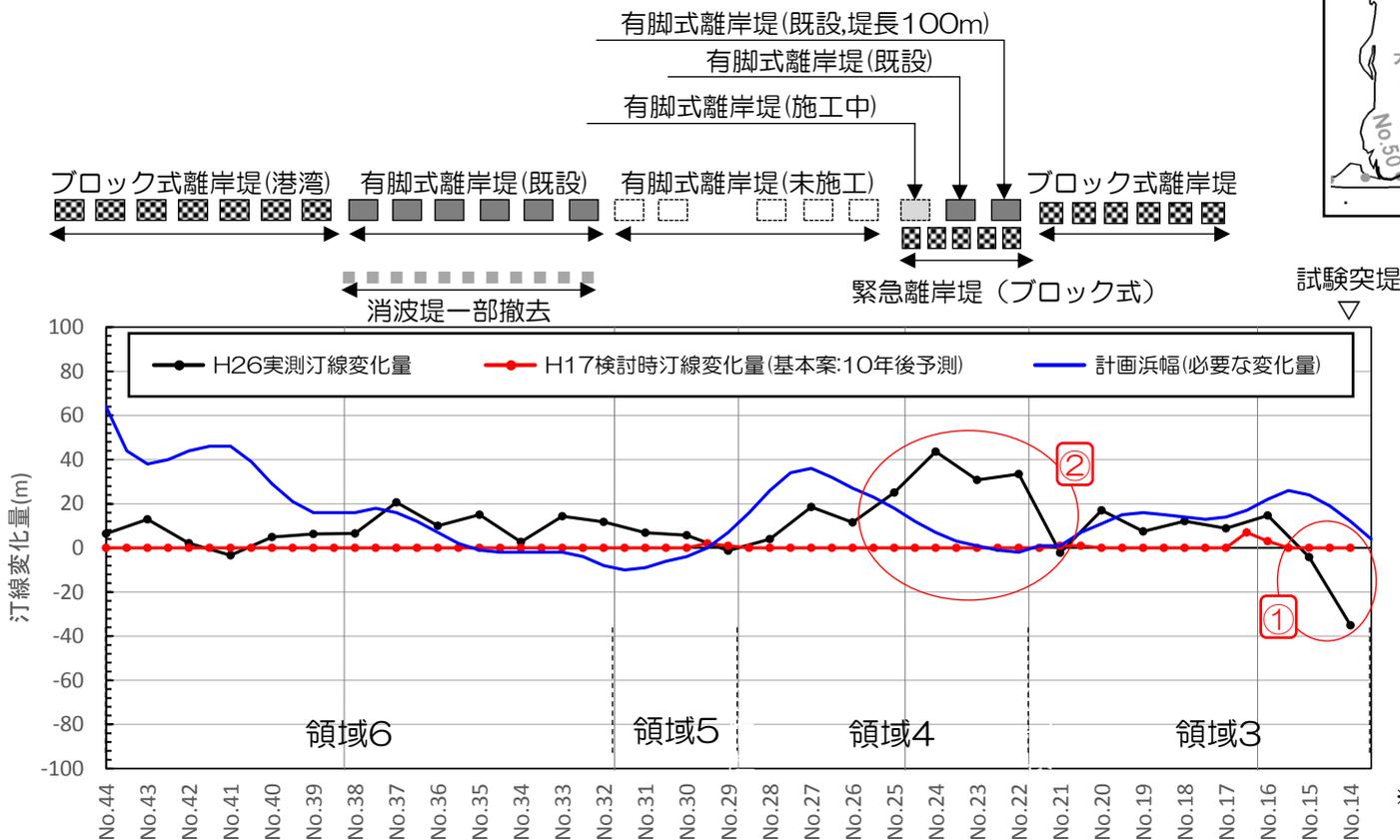
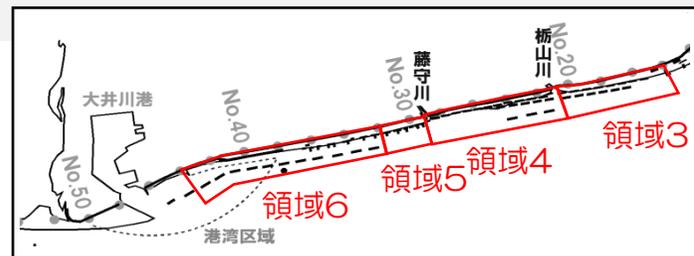
整備方針：今後30年間にける必要浜幅の確保	
有脚式離岸堤	・下手から施工（消波堤の前面水深の低下を緩和することができるため）
サンドバイパス	・10万m ³ /年、3箇所の分割投入 ・No.32付近：5万m ³ /年、栃山川付近：2万m ³ /年、No.17付近：3万m ³ /年
漂砂条件	・サンドバイパス10万m ³ /年の分割投入により、効率的に必要な浜幅の確保を図る



5. H17漂砂管理計画の事後検証(汀線変化量比較)

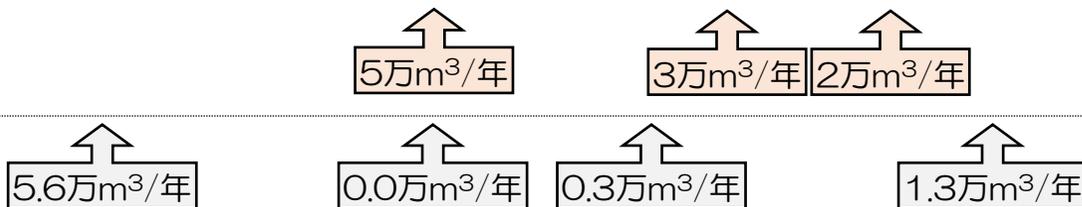
■汀線変化量比較

- H17漂砂管理計画策定時における10年後の予測計算結果（基本案）とH26測量成果で比較。
- 概ね予測以上に汀線は前進している。
- ただし、実績の養浜はH17検討時と異なり、汀線の侵食状況をみて実施。



- ① 試験突堤漂砂上手側
※試験突堤の短縮はH17検討時には想定していなかった
- ② 緊急離岸堤箇所

※No.14以东については、「試験突堤周辺における侵食対策の検討」において個別に検討 (P14参照)



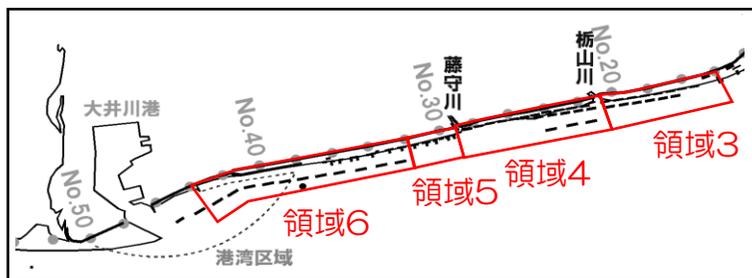
【基本案】 養浜・サンドバイパス

【実績】 養浜・サンドバイパス

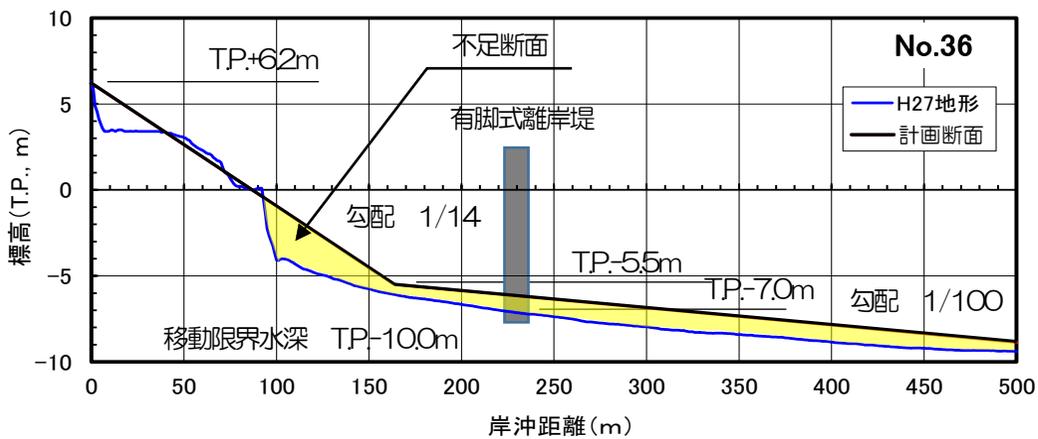
5. H17漂砂管理計画の事後検証(断面地形比較)

■断面地形比較

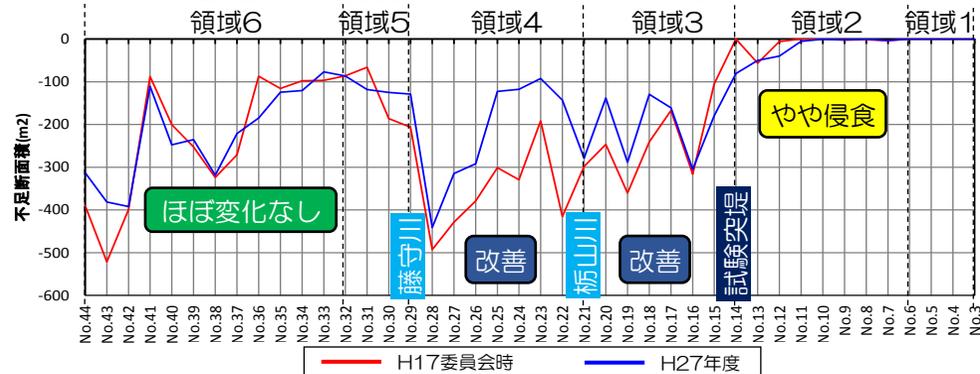
- 計画断面に対し不足している断面積から不足土量を算出し、H26測量結果よりH17時点からの改善効果を定量評価。
- 勾配変化点であるT.P.-5.5mまで、有脚式離岸堤設置水深であるT.P.-7.0mまで、移動限界水深であるT.P.-10.0mまでの3パターンで整理。
- 各水深及び各領域ではらつきは見られるが、全体的には改善の傾向が見られる。



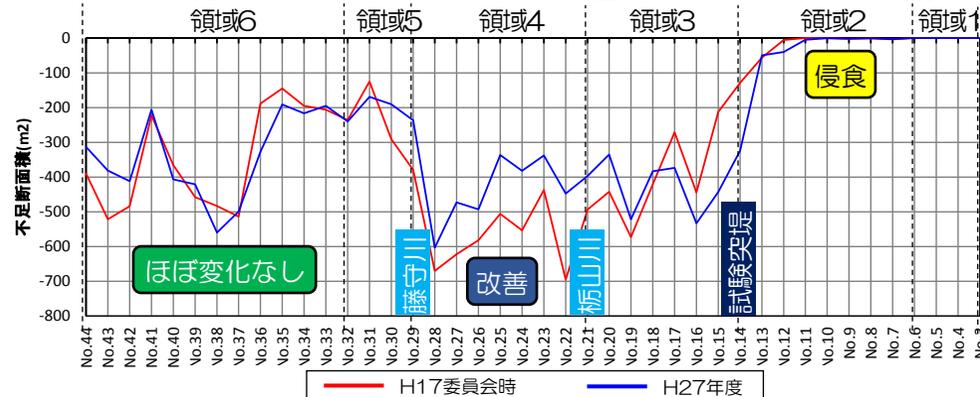
■不足断面 (不足土量) 土量の算出



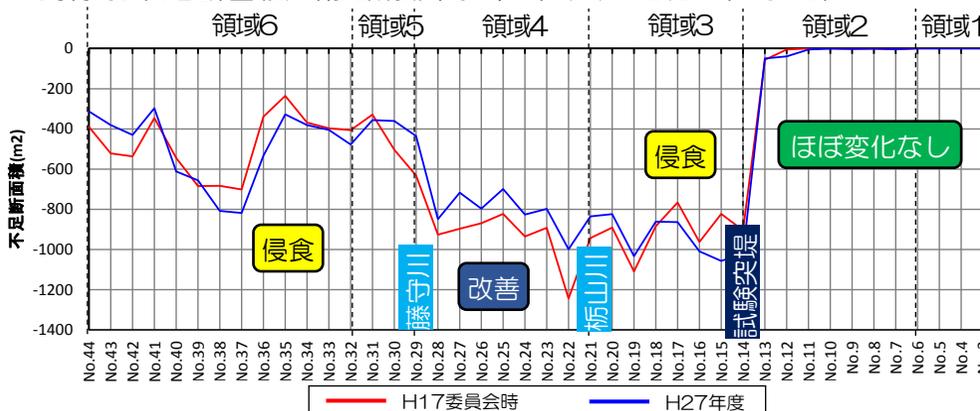
■測線別不足断面積 (勾配変化点T.P.-5.5mまで)



■測線別不足断面積 (有脚式離岸堤設置位置 (T.P.-7.0m) まで)



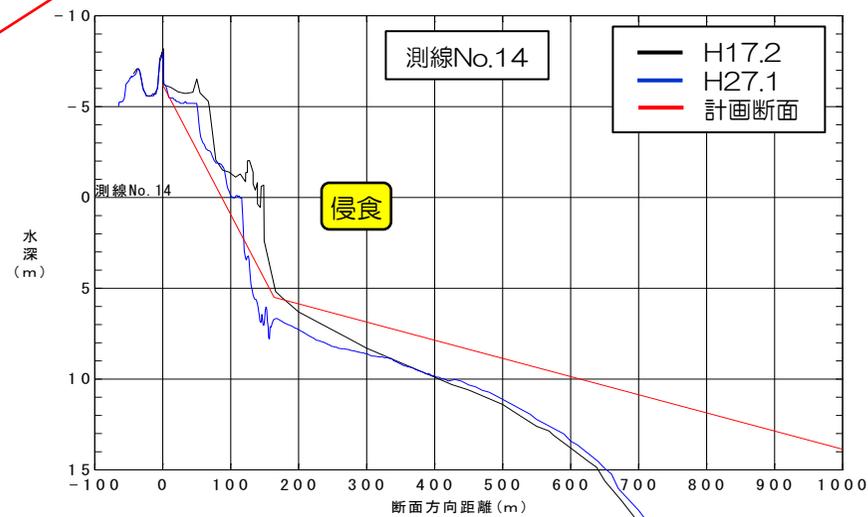
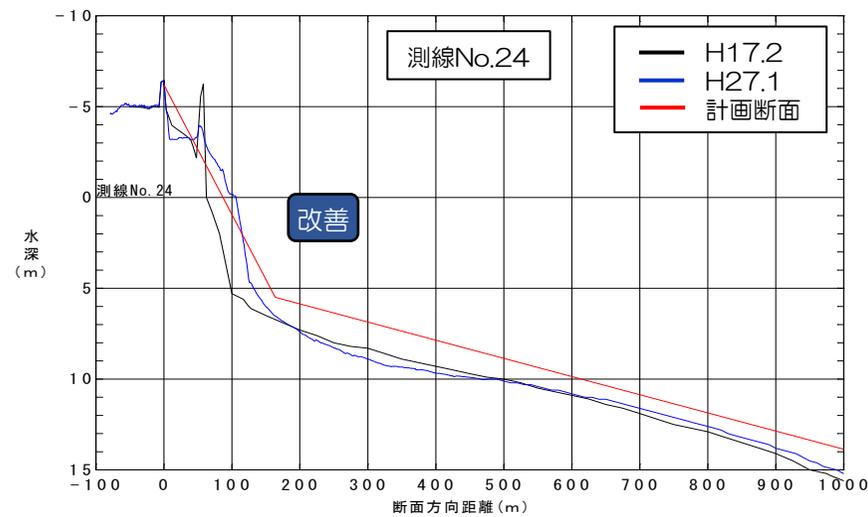
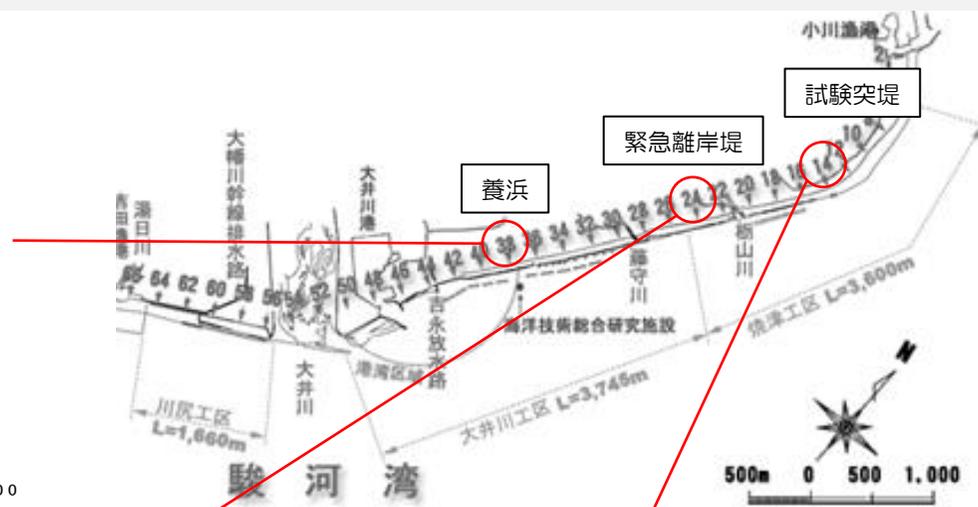
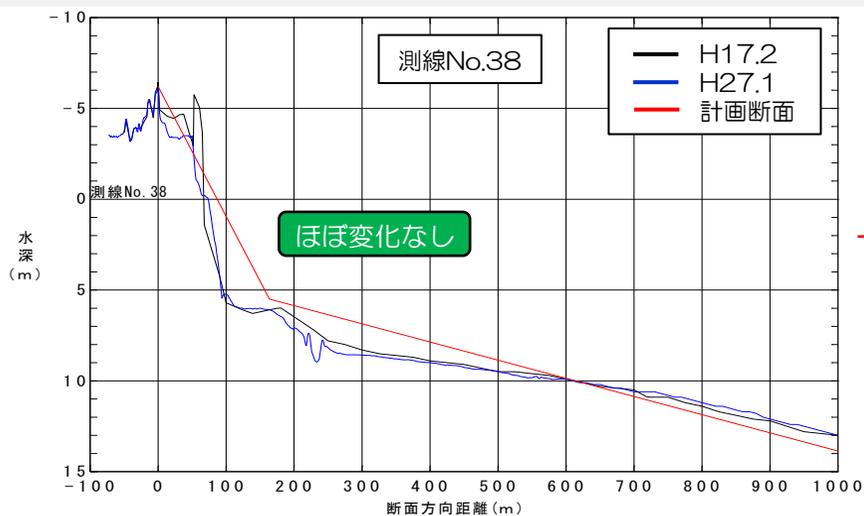
■測線別不足断面積 (移動限界水深 (T.P.-10.0m) まで)



5. H17漂砂管理計画の事後検証(断面地形比較)

■断面地形比較

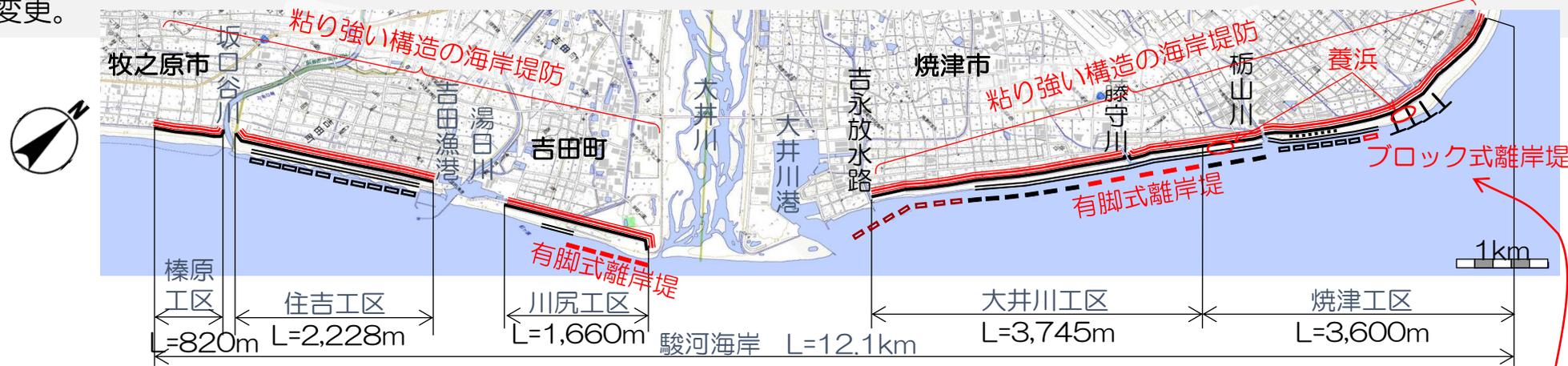
- No.14地点は試験突堤位置であり、H21に突堤を短縮したため、断面地形は侵食傾向となっている。
- No.24地点は緊急離岸堤整備区間であり、断面地形は改善傾向となっている。
- No.38地点は継続的に養浜が行われ、汀線 (T.P.0m) ~T.P.-5m付近は前進しているが、断面地形全体では、大きな変化は見られない。



6. 計画の変更(H27事業評価監視委員会)

■計画の変更

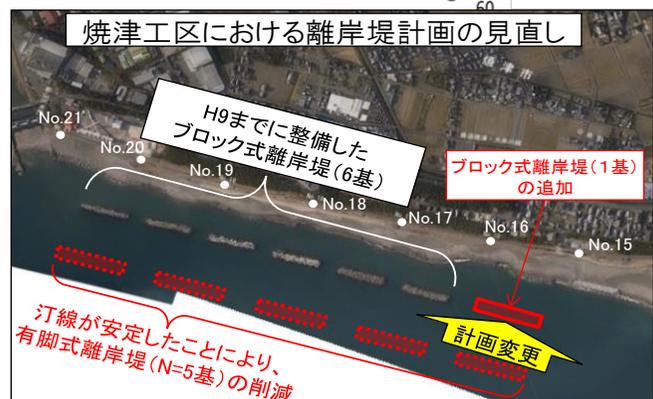
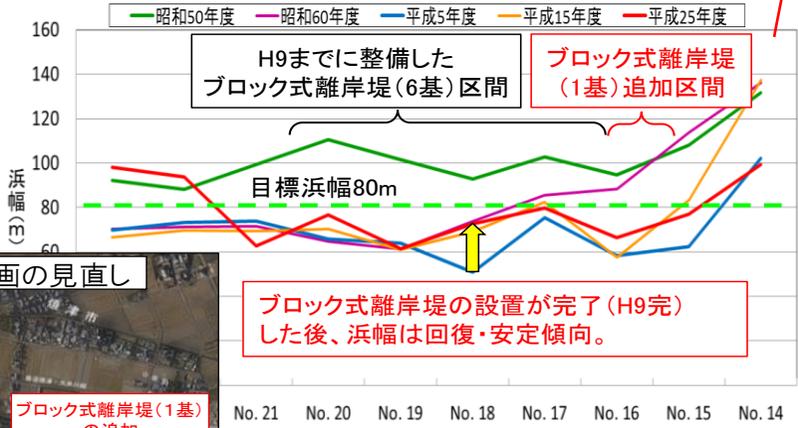
- ・粘り強い構造の海岸堤防について、新たに事業計画に追加。
- ・一方、ブロック式離岸堤の設置が完了(H9完)したNo.16~No.20付近は、汀線が回復し現在も安定傾向が確認されたため、同位置に計画されている有脚式離岸堤(残り5基)から、既設ブロック式離岸堤を延伸(1基追加)する計画へ変更。



【工種・数量一覧と変更内容】

工種	単位	前回評価 全体計画	今回評価 全体計画	増減
堤防工	m	15,760	15,760	0
緩傾斜護岸工	m	620	620	0
消波堤	m	4,765	4,765	0
ブロック式離岸堤	基	21	22	1
有脚式離岸堤	基	24	19	▲5
養浜工	千m ³	230	230	0
突堤工	基	4	4	0
粘り強い構造の海岸堤防	m	0	12,365	12,365
その他(IT関係)	式	1	1	0

凡 例	
整備済	——
整備予定(整備中含む)	——
他事業整備済	——



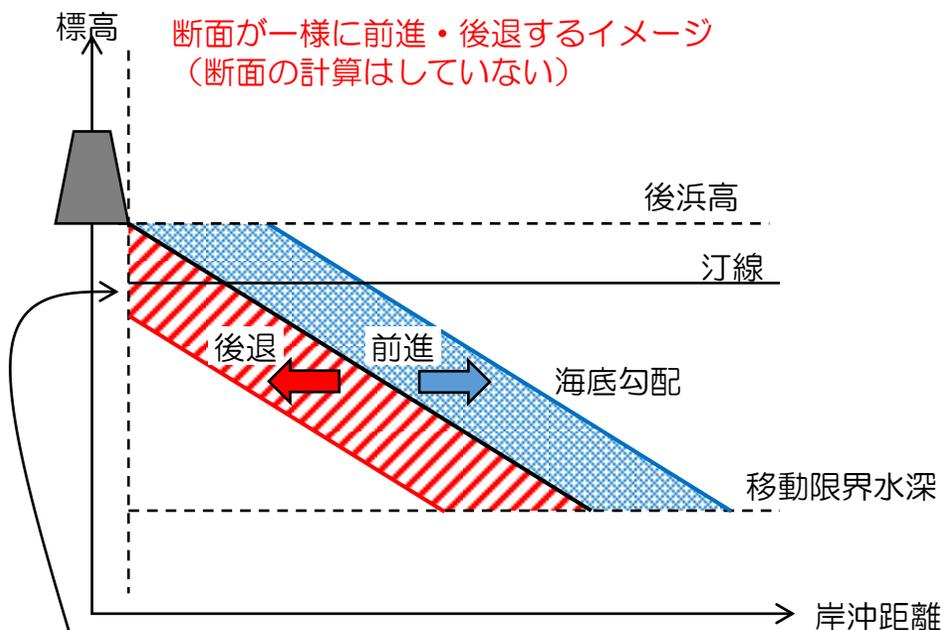
ブロック式離岸堤の設置が完了(H9完)した後、浜幅は回復・安定傾向。

7.漂砂管理計画の再検討(検討方法)

■検討方法

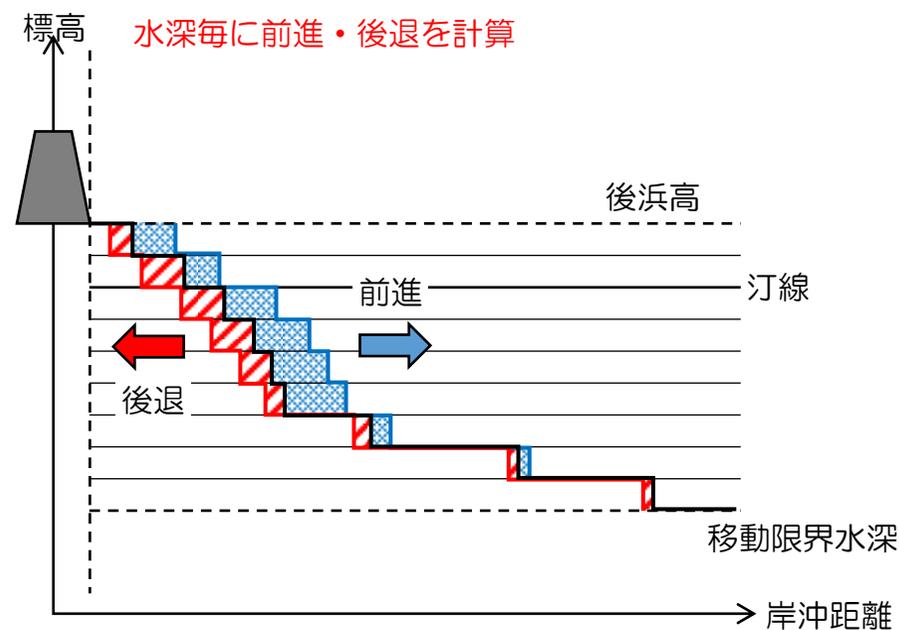
- H17漂砂管理計画では『汀線変化モデル』で実施していたが、今回は『等深線変化モデル』で実施。
- 地形変化予測は数値シミュレーションにより実施。
- 等深線変化モデルにより、10万m³/年の養浜・サンドバイパスによって、事業完了時に浜幅80mを確保可能とする養浜・サンドバイパスの投入方法を検討。

【汀線変化モデル (H17)】



H17モデルでは、汀線が後退した場合に前面が深くなる現象をモデル化 (断面の計算ではない)

【等深線変化モデル (H27)】



外力は同じでも水深毎に漂砂量が異なるため、水深によって変化量に差が出る

■等深線変化モデル(再現計算条件)

項目	条件			
(1) 計算範囲および間隔	範囲: 17000m(北側:和田浜~南側:勝間田川)			
	間隔: $\Delta x = 10m$			
	計算点数: 1701点			
(2) 入力波浪データ	エネルギー平均波(駿河海洋(沖)観測所(2004~2014))			
	波向	波高(m)	周期(s)	頻度(%)
	ESE系(ENE~ESE)	1.14	5.1	波浪エネルギーを考慮して、 月毎に与える。
	SE	0.79	6.2	
	SSE	1.04	6.8	
	S	0.91	6.2	
(3) 計算期間	1983年2月~2015年1月までの約32年間(サンドバイパス開始直前)			
(4) 等深線データ	初期:1983年2月時の深浅測量による等深線データ			
(5) 漂砂の移動帯	陸側+6m~海側-16m			
(6) 限界勾配	陸側: 1/1.7, 海側: 1/2.0(宇多ら(1996))			
(7) 底質粒径区分	現地データより、下記の6区分とする。			
	粒径区分	下限(mm)	上限(mm)	粒径(mm)
	1	---	0.200	0.122
	2	0.200	1.000	0.447
	3	1.000	5.000	2.236
	4	5.000	10.000	7.071
	5	10.000	50.000	22.361
	6	50.000	150.000	86.603
(8) 海浜での粒度分布	底質調査資料より設定する。			
(9) 漂砂量係数	$K_1=0.13$ 、 $K_2=0.81K_1$ とする。(検証計算により設定)			
(10) 土砂供給損失条件	大井川の流出土砂は既往検討を元に設定。 2006年以降、田尻工区の15,500m~16,500mで水深帯0m~10mで30,000m ³ /年の沖損失土量を考慮。			
(11) 養浜・浚渫土砂	養浜・浚渫実績より、投入範囲、投入期間および粒径を考慮して与える。			
(12) 境界条件	沿岸方向: 南北側共に流出入自由とする。			
(13) 施設条件	施工実績を基に設定する。			

【参考】H17検証 汀線変化モデル(再現計算条件)

項目	条件		備考	
波浪条件	波高: 1.15m (エネルギー平均波、換算沖波)		御前崎観測所データ(1996年~2000年)より屈折解析により換算沖波を算定	
	周期: 6.46s			
	波向: s37° (平均波高)		ESE(21.7%) SE(24.5%) SSE(21.6%)	
沿岸漂砂量	小笹・Brampton式		試行計算により妥当な沿岸漂砂量を係数を算定	
	期間	大井川港南防波堤を通過する土砂量(m ³ /年)	サンドバイパス(m ³ /年)	漂砂量係数(K1/K2)
	S40~S51	400,000	-	0.017/-
	S51~S61	60,000	-	0.005/-
	S61~H9	61,000	52,000	0.007/-
	H9~H14	66,000	12,000	0.004/-

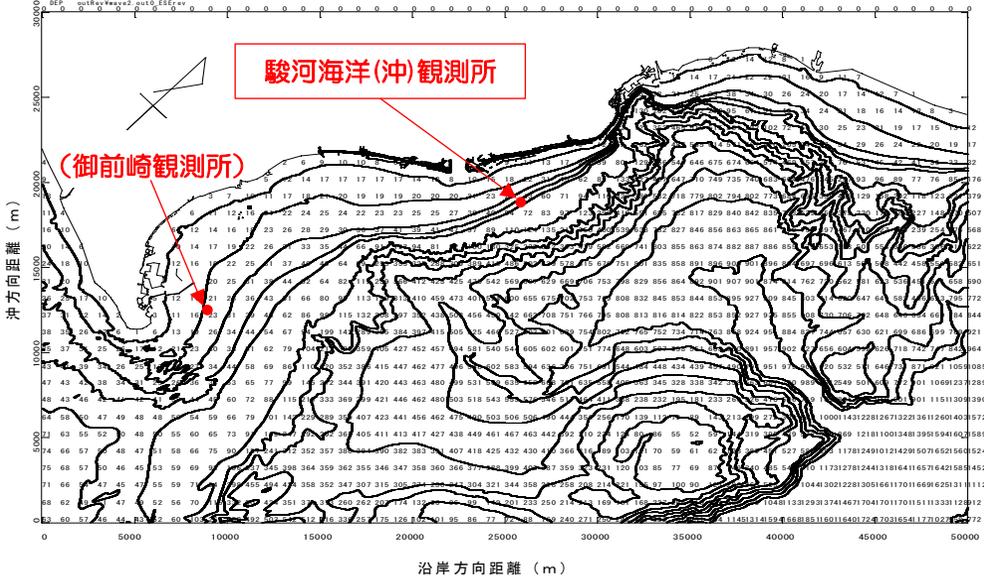
■等深線変化モデル(再現計算)における大井川の流出土砂量

期間	計算上での流下土砂量比率	大井川の流出土砂量	岸沖方向分布パターン
S58~S60	250%	約60万m ³ /年	パターン2
S61~H4	125%	約30万m ³ /年	パターン1
H5~H20	80%	約19万m ³ /年	パターン2
H21~H26	100%	約24万m ³ /年	パターン2

【参考】漂砂管理計画の再検討(波浪条件)

■波浪条件

【観測所位置及び水深分布図】



【駿河海洋（沖）観測所の波浪観測状況（2004～2014年）】

・駿河海岸に海岸線方向および頻度（1%以上）を考慮

No.	波向		出現		エネルギー平均波	
	方位	重心 (N° E)	度数	頻度 (%)	波高 (m)	周期 (S)
1	N	364.0	14	0.0	0.74	4.2
2	NNE	23.7	33	0.0	0.81	4.1
3	NE	51.7	277	0.3	1.33	4.6
4	ENE	67.6	988	1.1	1.46	4.9
5	E	89.7	1047	1.2	1.23	4.9
6	ESE	114.2	2573	2.9	0.96	5.2
7	SE	138.5	18488	21.1	0.79	6.2
8	SSE	158.7	46712	53.2	1.04	6.8
9	S	173.6	16679	19.0	0.91	6.2
10	SSW	198.1	771	0.9	0.59	4.8
11	SW	221.6	111	0.1	0.57	4.5
12	WSW	245.7	28	0.0	0.56	4.3
13	W	273.4	15	0.0	0.69	4.7
14	WNW	294.1	8	0.0	0.69	4.1
15	NW	318.9	9	0.0	0.62	4.1
16	NNW	331.3	8	0.0	0.62	4.3
17	静穏※		38	0.0		
全体		154.0	87799	100.0	0.97	6.4

※波高0.25m未満の波向不定を示す。

【エネルギー平均波の月別頻】

波向	ESE系 (ENE~ESE)				SE				SSE				S			
	頻度 p ₁ (%)	波高 H _E (m)	周期 T (s)	エネルギー頻度 p ₂ (%)	頻度 p ₁ (%)	波高 H _E (m)	周期 T (s)	エネルギー頻度 p ₂ (%)	頻度 p ₁ (%)	波高 H _E (m)	周期 T (s)	エネルギー頻度 p ₂ (%)	頻度 p ₁ (%)	波高 H _E (m)	周期 T (s)	エネルギー頻度 p ₂ (%)
年間	5.3	1.14	5.1	—	21.1	0.79	6.17	—	53.2	1.04	6.8	—	19.0	0.91	6.2	—
1月	6.9	0.85	4.9	3.7	27.3	0.59	5.82	14.3	44.5	0.71	6.0	18.4	19.1	0.75	5.7	11.9
2月	8.1	1.17	5.0	8.4	24.2	0.66	5.85	16.0	48.1	0.95	6.3	37.3	17.2	0.99	5.9	19.4
3月	6.0	1.13	5.0	5.8	21.6	0.66	6.01	14.7	51.6	1.01	6.6	47.4	19.5	1.08	6.2	27.2
4月	3.7	1.23	5.1	4.3	20.8	0.76	6.04	18.8	55.6	1.08	6.6	58.2	18.9	1.00	6.3	23.0
5月	4.5	1.31	5.3	6.1	20.2	0.87	6.08	24.2	54.5	0.88	6.5	37.0	19.5	0.88	6.0	17.8
6月	1.3	1.15	5.3	1.4	12.3	0.82	6.29	13.5	55.3	0.86	6.6	36.7	30.4	0.88	6.3	29.0
7月	1.1	1.16	5.3	1.2	7.4	0.65	6.65	5.4	58.3	1.19	7.2	81.3	32.2	0.91	6.5	33.6
8月	1.4	1.45	5.5	2.4	10.3	0.77	6.41	10.2	64.7	1.13	7.6	85.1	22.7	0.92	6.7	24.9
9月	4.9	1.38	5.7	8.1	22.8	1.15	6.83	53.4	58.7	1.30	7.5	100.5	12.8	0.98	6.7	16.2
10月	9.9	1.26	5.1	12.1	30.0	0.93	6.46	43.5	52.5	1.13	7.3	66.6	6.7	0.88	6.3	6.3
11月	8.0	0.95	4.9	5.4	29.6	0.63	6.10	18.6	48.4	0.88	6.5	33.1	12.1	0.84	5.8	9.7
12月	6.8	0.84	4.8	3.5	24.7	0.63	5.88	15.0	45.8	0.81	6.2	25.2	19.9	0.79	5.8	14.0

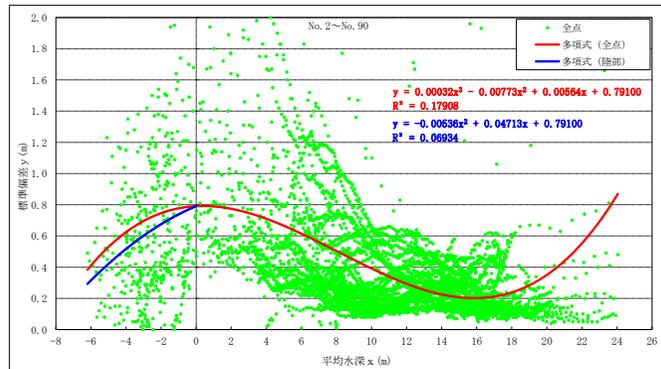
※エネルギー頻度 p₂は、(月波高の2乗 × 月周期 × 月頻度 p₁) / (年間波高の2乗 × 年間周期) より算定した。

【参考】漂砂管理計画の再検討(土砂条件)

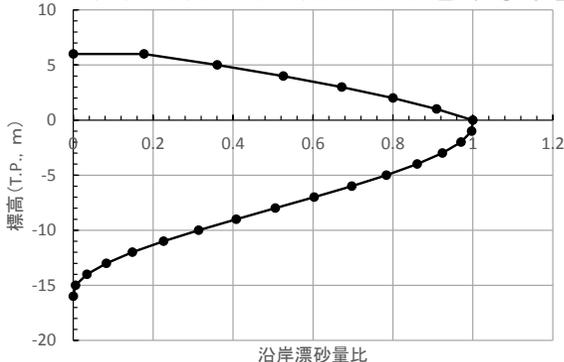
■土砂条件

【漂砂の移動帯】

- ※平均水深からの変動標準偏差(1983.2~2015.1)
- ・変化のピークはT.P.±0.0mと推定



- ・T.P.±0.0mを1.0とした沿岸漂砂量比



【養浜・サンドバイパス粒径】

- ・養浜砂の与える水深帯は、陸上養浜T.P.+2m~-1m、海上養浜T.P.-2m~-6m

検証計算

項目	粒径区分 代表粒径	粒径区分						合計	備考
		0~0.2	0.2~1	1~5	5~10	10~50	50~150		
現地底質		0.122	0.447	2.236	7.071	22.361	86.603		
サンドバイパス土砂(陸上)		測線毎、水深毎に設定							
サンドバイパス土砂(海上)		10.4	28.6	37.0	18.3	5.7	0.0	100.0	NO.50のT.P.±0m
養浜(購入材)		66.1	30.7	3.1	0.1	0.1	0.0	100.0	NO.48のT.P.-5m~-8mの平均値
陸上掘削		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0	50~150mm
掘削土砂投入		採取地点T.P.±0mの粒径で設定							
河川流出土砂		採取地点T.P.±0mの粒径で設定							
河川流出土砂		81.2	7.0	3.2	3.9	2.1	2.6	100.0	H17大井川検討結果

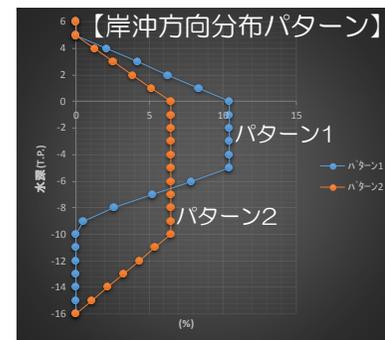
【大井川からの流下土砂量と粒度組成】

項目	粒径 (万m ³)				
	0.1mm	1.0mm	10.0mm	100.0mm	全粒径
大井川流出土砂量	19.2	1.9	1.7	1.1	23.9
	80.3%	7.9%	7.1%	4.6%	100.0%

出典：平成17年度 駿河海岸大井川河口域土砂動態検討業務

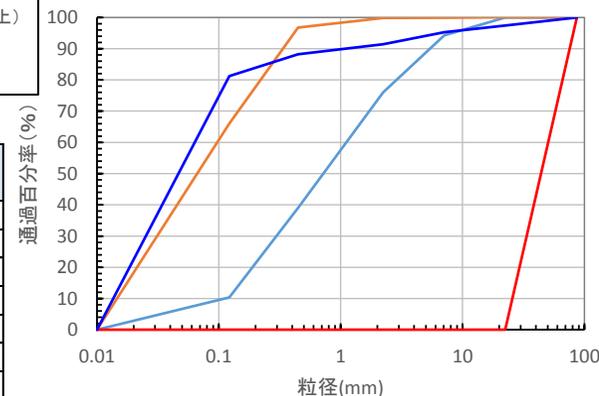
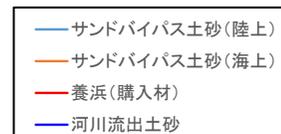
【等深線変化モデル(再現計算)における大井川の流出土砂量】

期間	計算上での 流下土砂量比率	大井川の 流出土砂量	岸沖方向 分布パターン
S58~S60	250%	約60万m ³ /年	パターン2
S61~H4	125%	約30万m ³ /年	パターン1
H5~H20	80%	約19万m ³ /年	パターン2
H21~H26	100%	約24万m ³ /年	パターン2



【土砂供給損失条件】

- ・土砂供給については、各期間の現地の状況に合わせ、大井川河口からの土砂流出のピーク位置を調整。
- ・土砂損失についても、現地の海浜変形の状況を踏まえ、沿岸方向、水深帯、損失土砂量を設定。



【参考】漂砂管理計画の再検討(粒度分布)

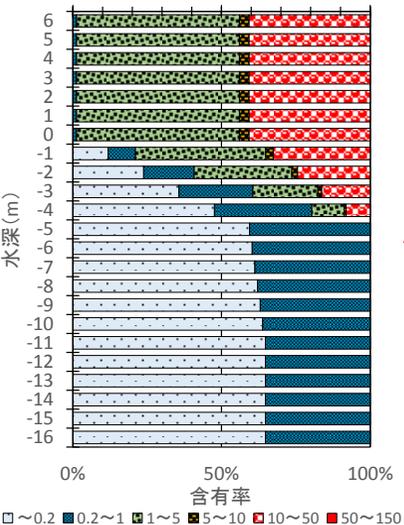
■ 粒径区分毎水深毎の粒度分布 (主な地点)

【計算に用いた底質資料および時期】

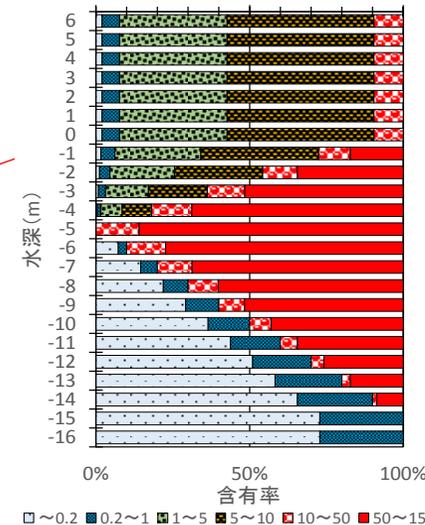
調査時期	報告書名
1975年10月	昭和50年度 駿河海岸沿岸流底質調査
1984年 2月	昭和58年度 駿河海岸トレーサー等調査
1984年 7月	昭和59年度 駿河海岸底質材料調査
1984年10月	
1984年12月	平成9年度 駿河・蒲原海岸生態系調査業務
1997年 7月	



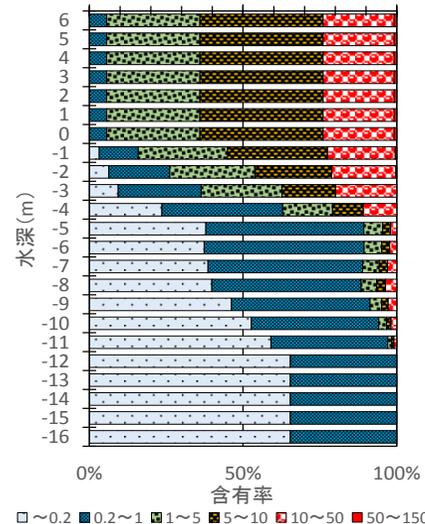
【No.46】



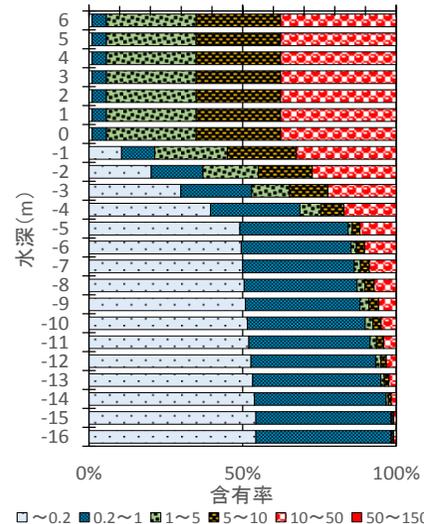
【No.10】



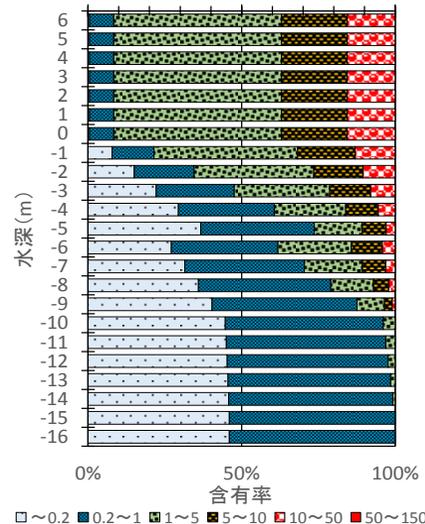
【No.38】



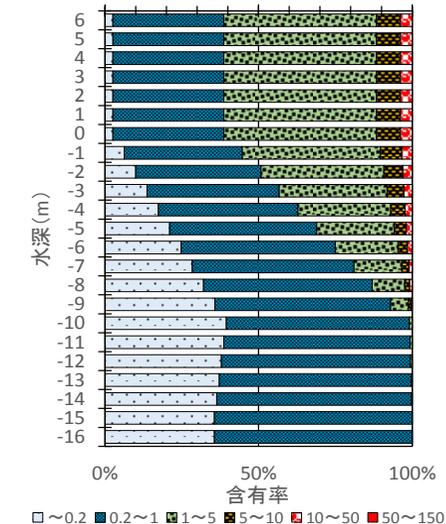
【No.28】



【No.22】



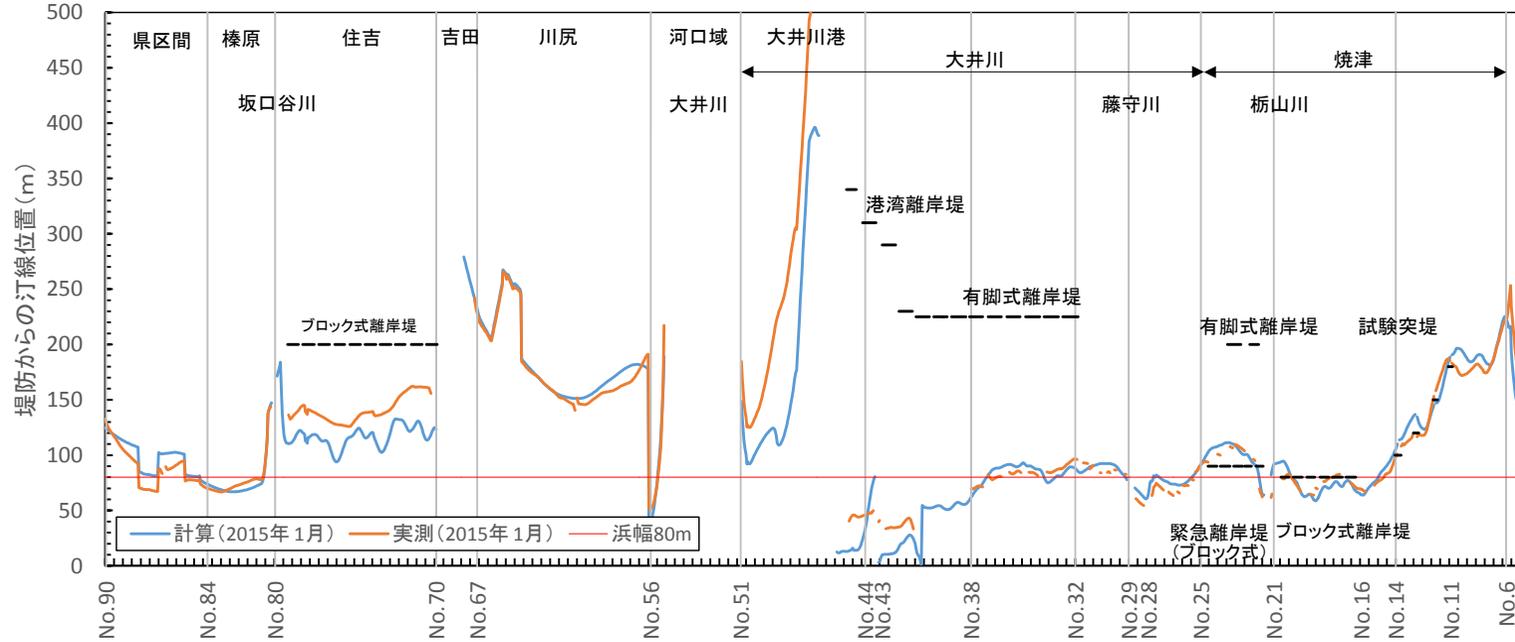
【No.18】



■ 計算結果 (汀線)

【概ね再現できていると判断】

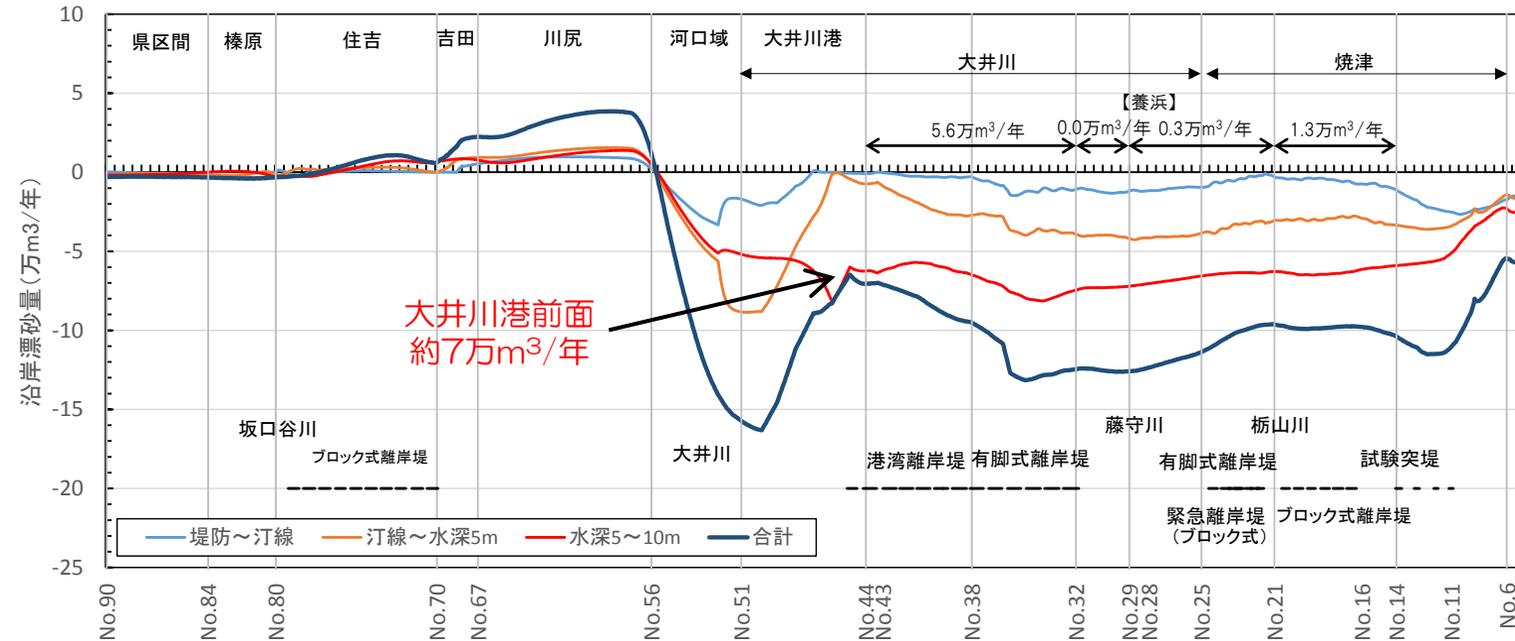
- 検証期間：S58～H27 (比較はH27汀線による)
- 計算結果と測量結果との比較により再現性を確認。



■ 計算結果 (沿岸漂砂量)

【概ね再現できていると判断】

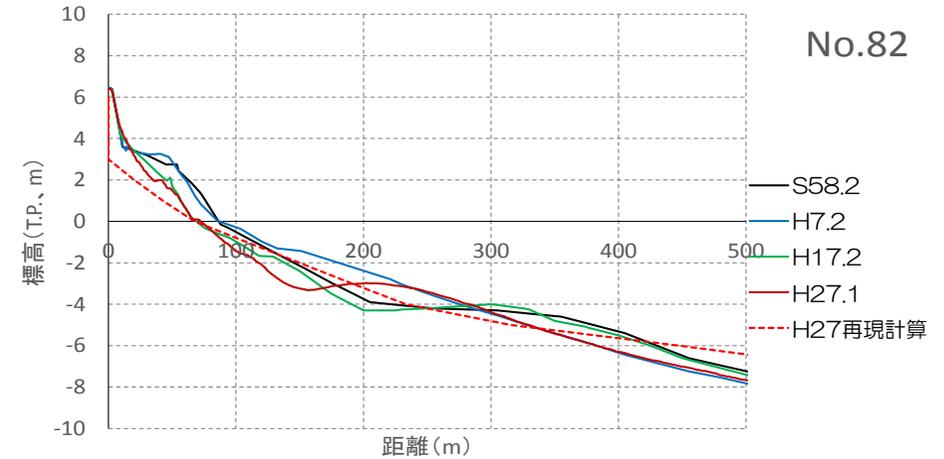
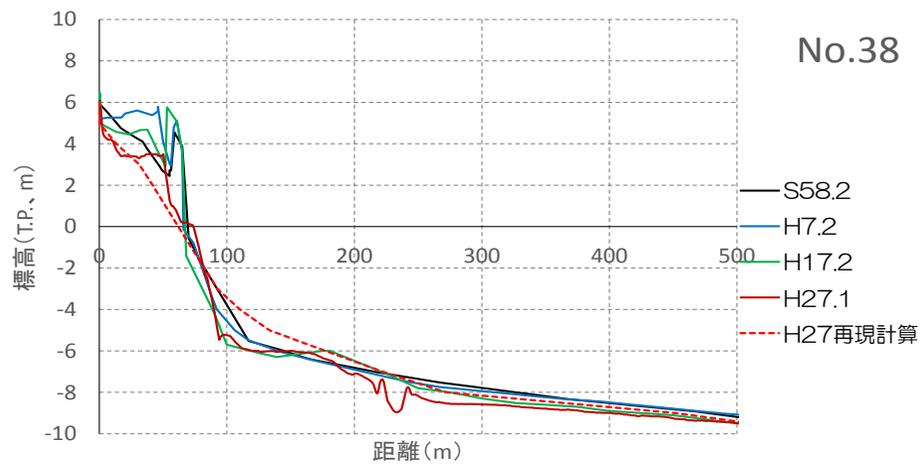
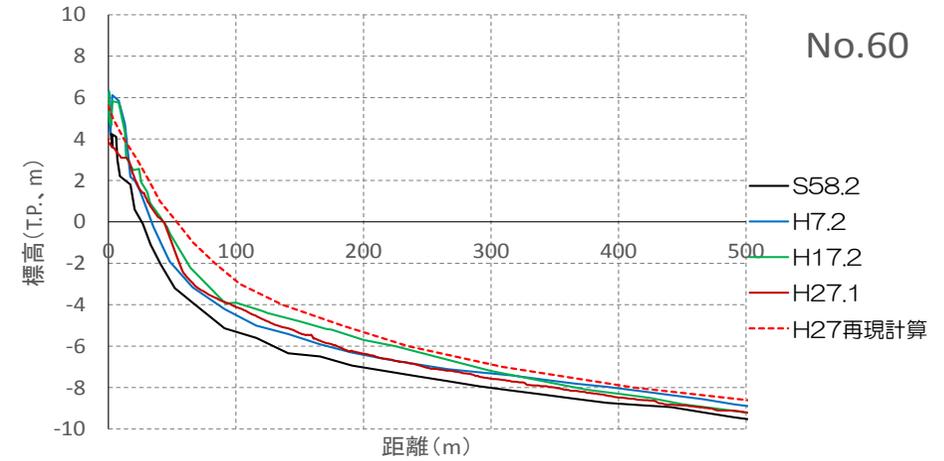
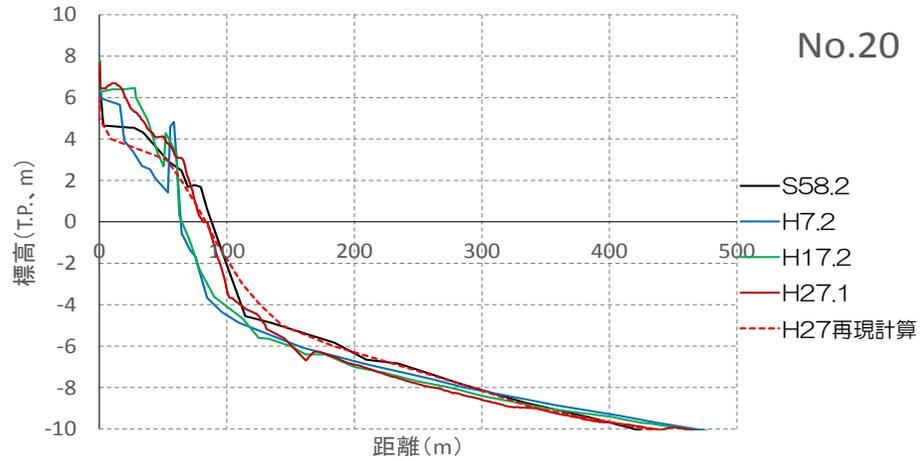
- 計算結果と土砂収支結果 (大井川港前面約7万m³/年(H16～H26の土砂収支)) との比較により再現性を確認。



■計算結果 (断面地形)

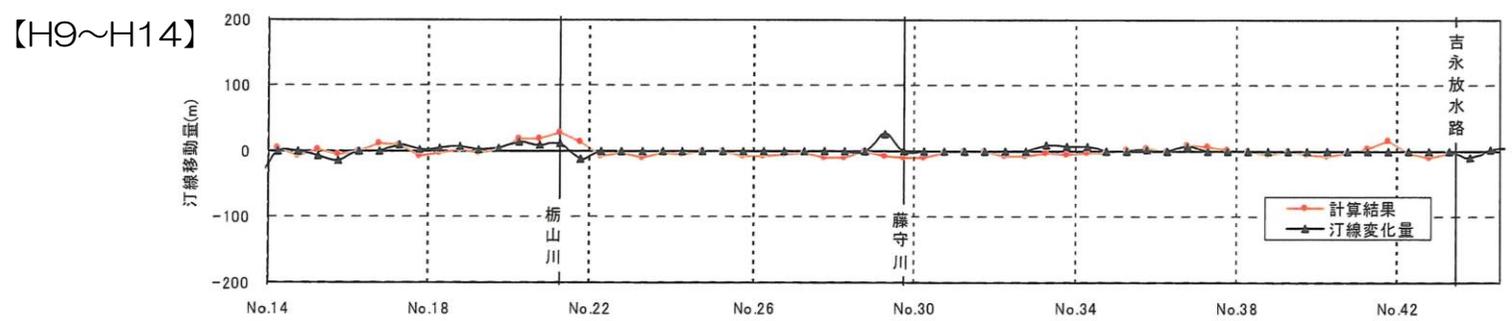
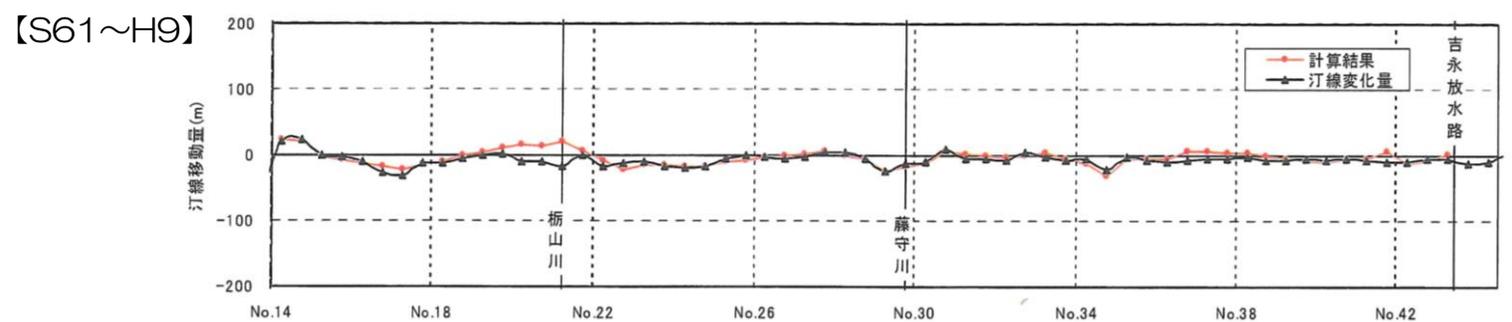
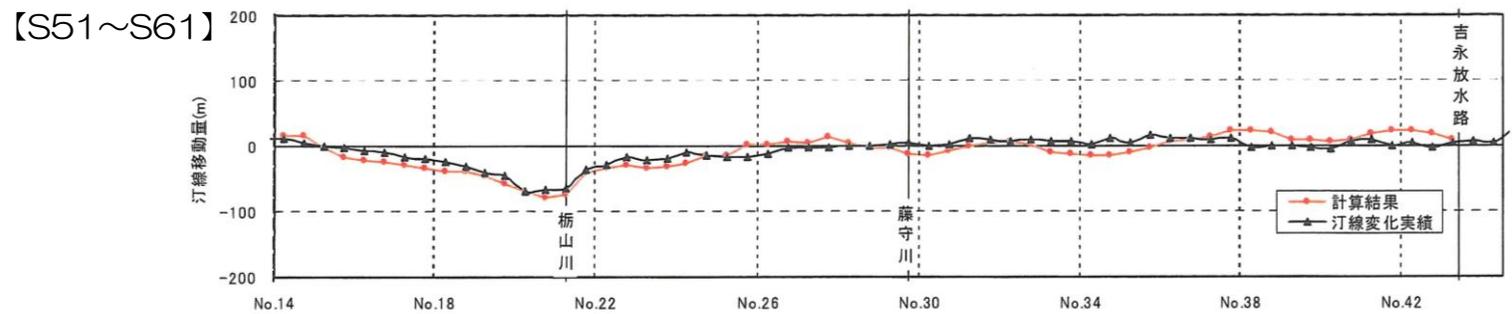
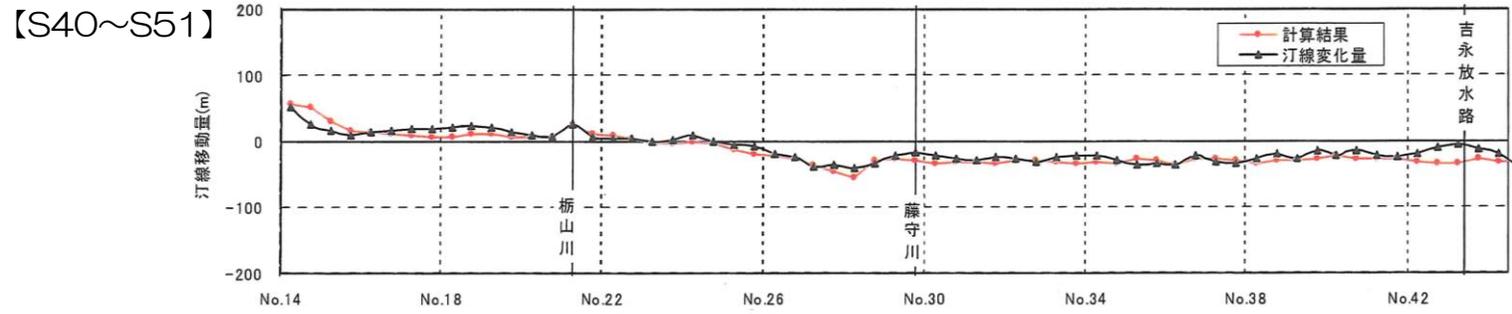
【概ね再現できていると判断】

- 計算結果とH27測量結果との比較により再現性を確認。



■再現計算結果（汀線）

- 検証期間：S40～H14
（再現の比較は過去の深淺測量結果及び航空写真からの汀線の読み取り）
- 再現計算は構造物の築造前、構造物築造後、既往のサンドバイパス時期に着目して設定
- 汀線変化モデルにおいても、比較的良好な再現性が確認されていた。

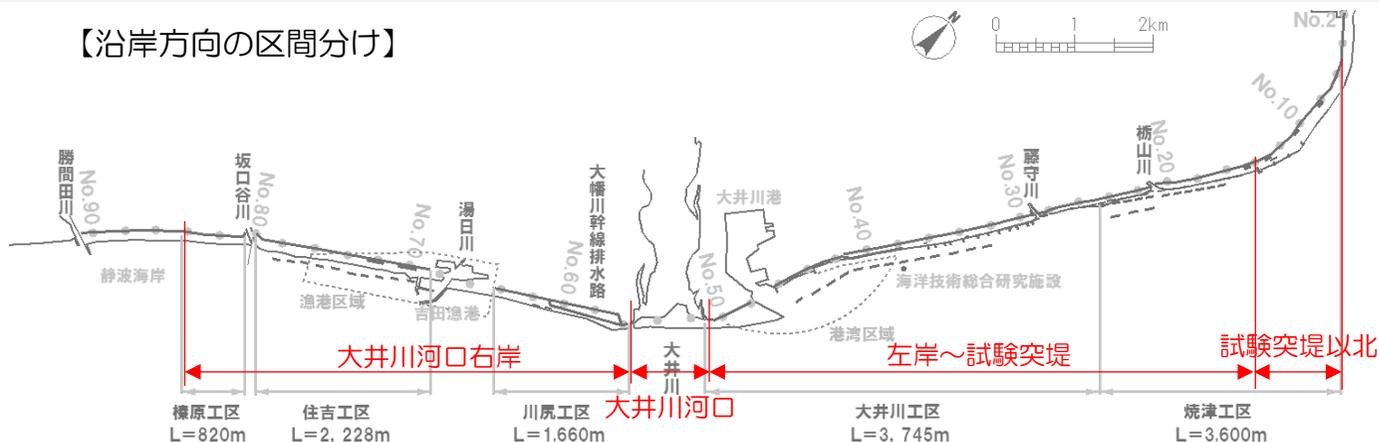


7.漂砂管理計画の再検討(海岸域土量変化)

■土量変化

- 駿河海岸を沿岸方向に大きく4区間に分け、また、汀線の変化状況等からⅠ～Ⅳ期に分けて土量変化状況を整理。
- 土量については、S40断面（T.P.-10m以浅）を基準とし、H27までの断面変化の差から土量変化状況を整理。
- 第Ⅰ期の大規模な土量の減少以降は、比較的土量変化は小さくなっている。

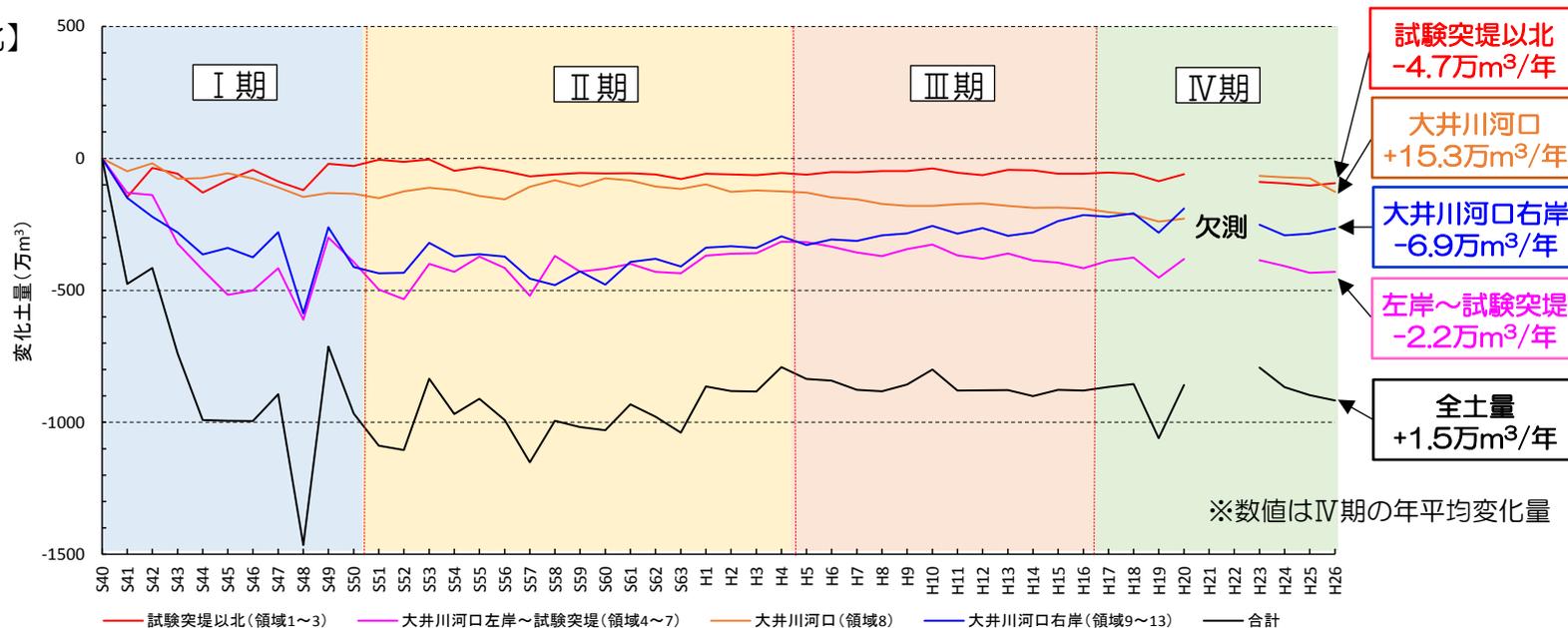
【沿岸方向の区間分け】



【期間設定】

名称	期間	概要
Ⅰ期	S40～S50	海岸全域で大規模な侵食が生じた時期
Ⅱ期	S51～H4	侵食が緩やかになり、河口部は堆積傾向に変化
Ⅲ期	H5～H17	大井川右岸域で緩やかな堆積傾向
Ⅳ期	H18～H26	今回追加、H17委員会以降の期間

【土量の経年変化】

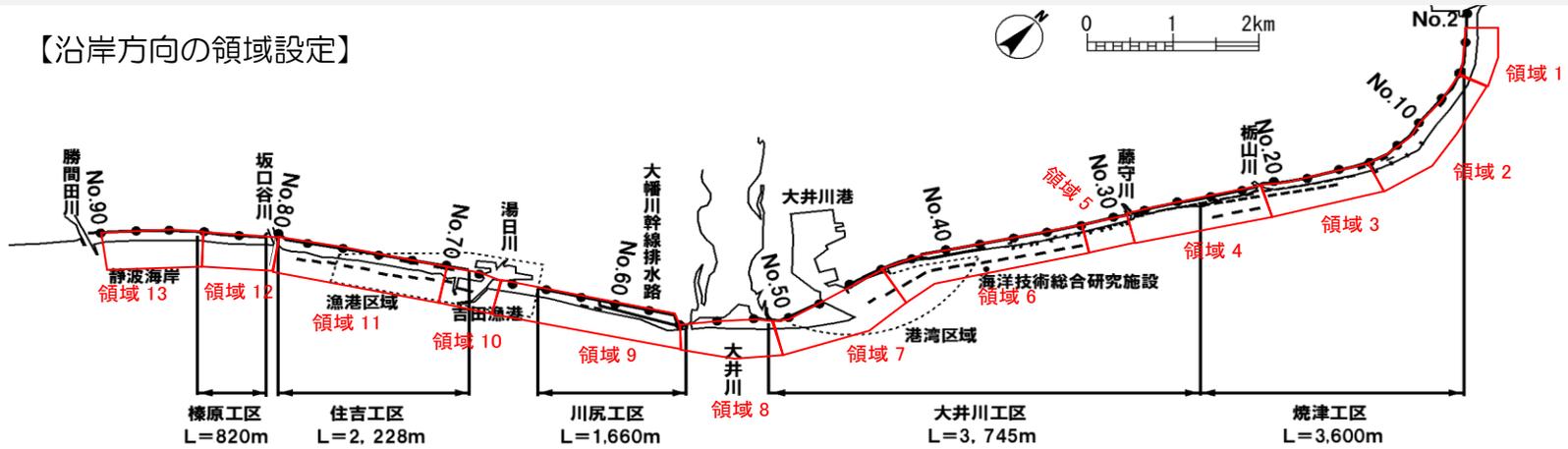


7.漂砂管理計画の再検討(土砂収支[土量算定領域の設定])

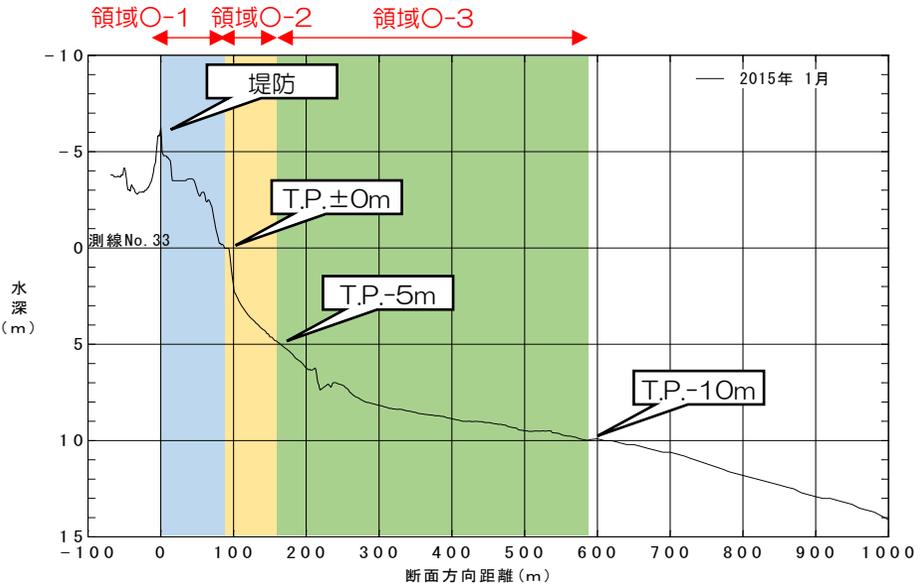
■土量算定領域の設定

- 沿岸方向については、H17委員会時の領域設定を基本とした。
- 岸沖方向についてもH17委員会時の領海設定を基本とするが、離岸堤の沖側で侵食傾向が見られるなど、離岸堤を境界に断面形状に変化が見られるため、新たに離岸堤（概ねT.P.-7m付近）を境界とした領域を設定した。

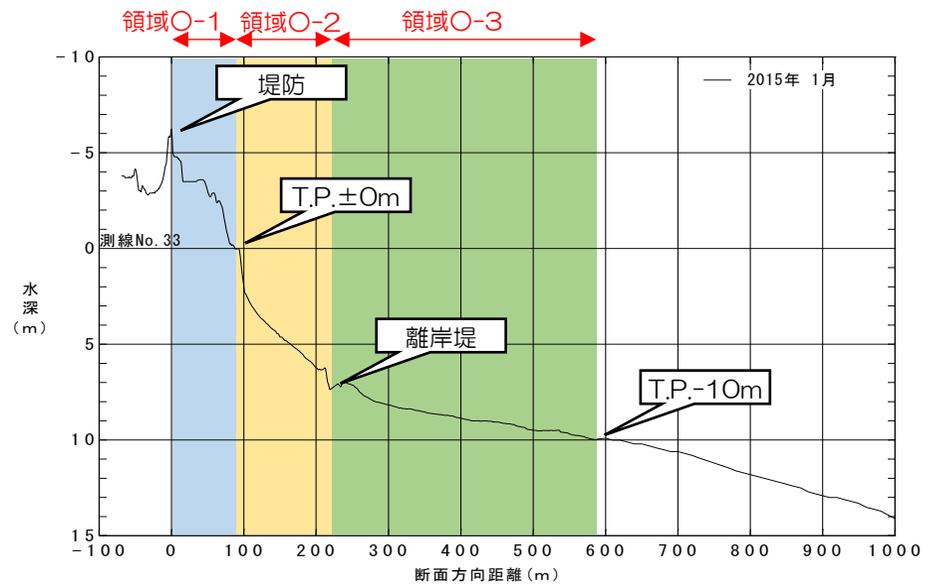
【沿岸方向の領域設定】



【岸沖方向の領域設定（水深5m）】



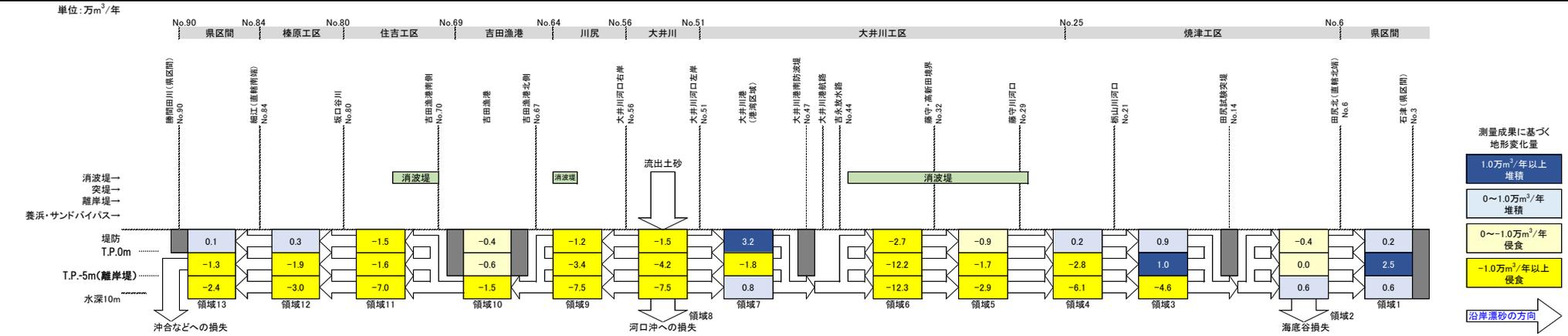
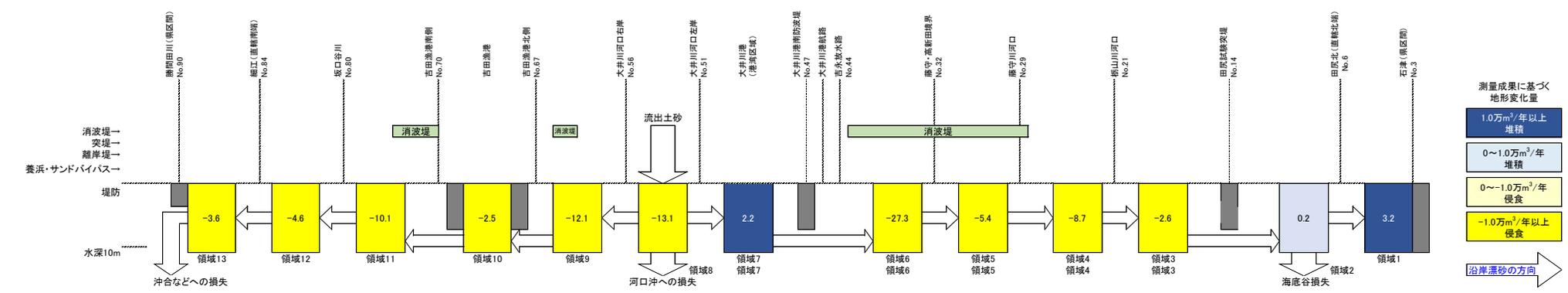
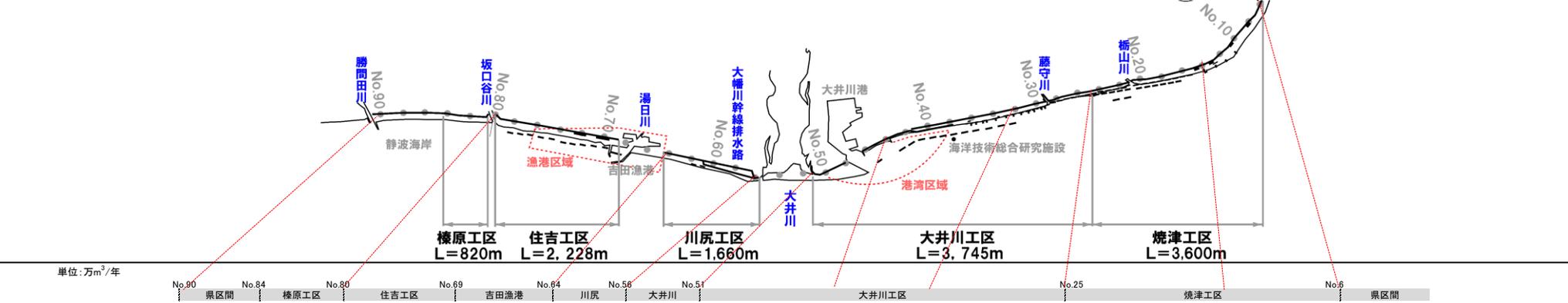
【岸沖方向の領域設定（離岸堤位置）】



7.漂砂管理計画の再検討(土砂収支[I期])

■ I期 (S40~S50) : ほぼ、全域で侵食傾向となっている。

I期: S40~S50 全域平均土砂変化量 -84.4 万m³/年 総養浜・サト・ハイパス量 0.0 万m³ (0.0 万m³/年)



測量結果に基づく地形変化量

- 1.0万m³/年以上 堆積 (Blue)
- 0~1.0万m³/年 堆積 (Light Blue)
- 0~1.0万m³/年 侵食 (Yellow)
- 1.0万m³/年以上 侵食 (Dark Yellow)

沿岸漂砂の方向 →

測量結果に基づく地形変化量

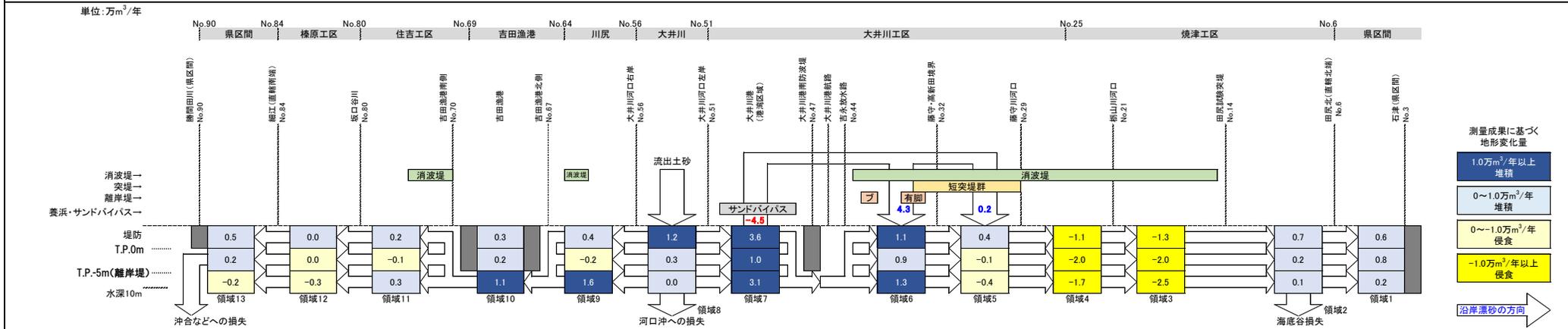
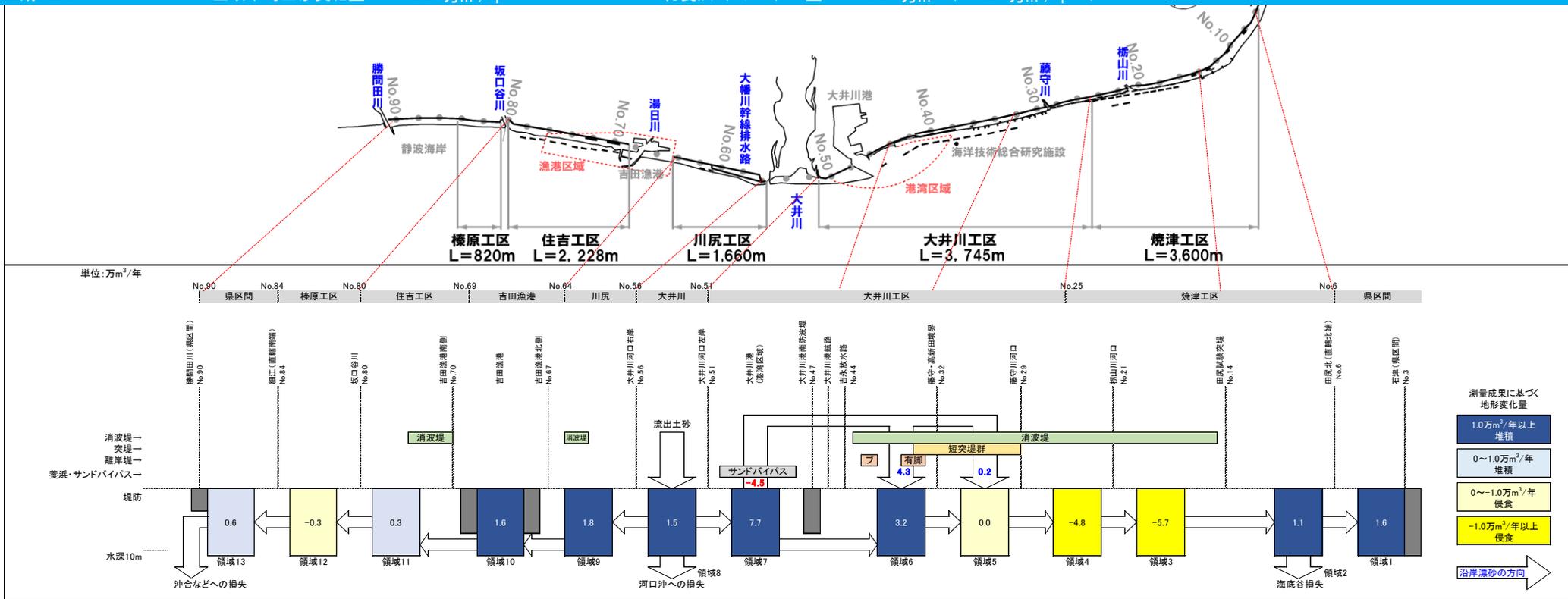
- 1.0万m³/年以上 堆積 (Blue)
- 0~1.0万m³/年 堆積 (Light Blue)
- 0~1.0万m³/年 侵食 (Yellow)
- 1.0万m³/年以上 侵食 (Dark Yellow)

沿岸漂砂の方向 →

7.漂砂管理計画の再検討(土砂収支[Ⅱ期])

■Ⅱ期(S50~H4)：Ⅰ期に比べ堆積傾向のブロックが増えたが、焼津工区では依然として侵食傾向となっている。

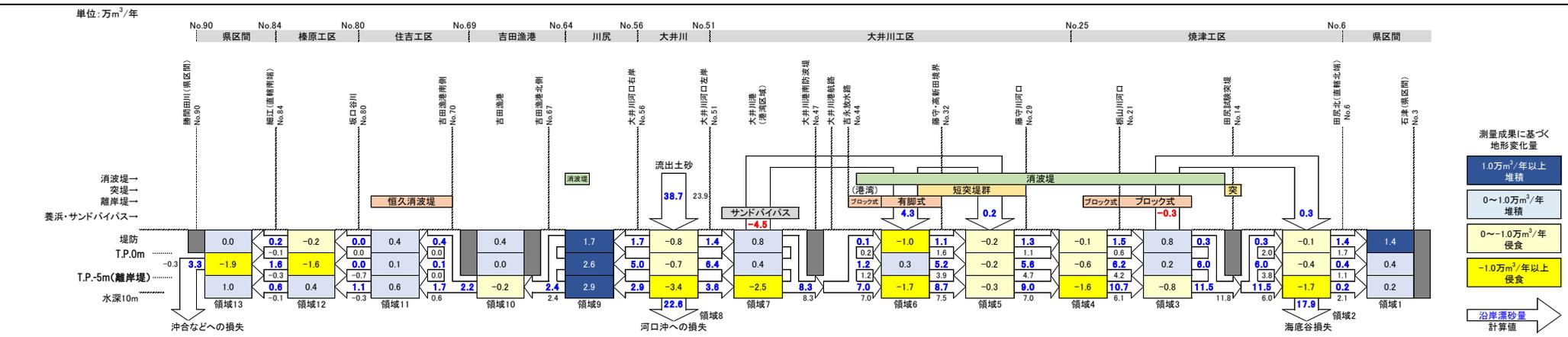
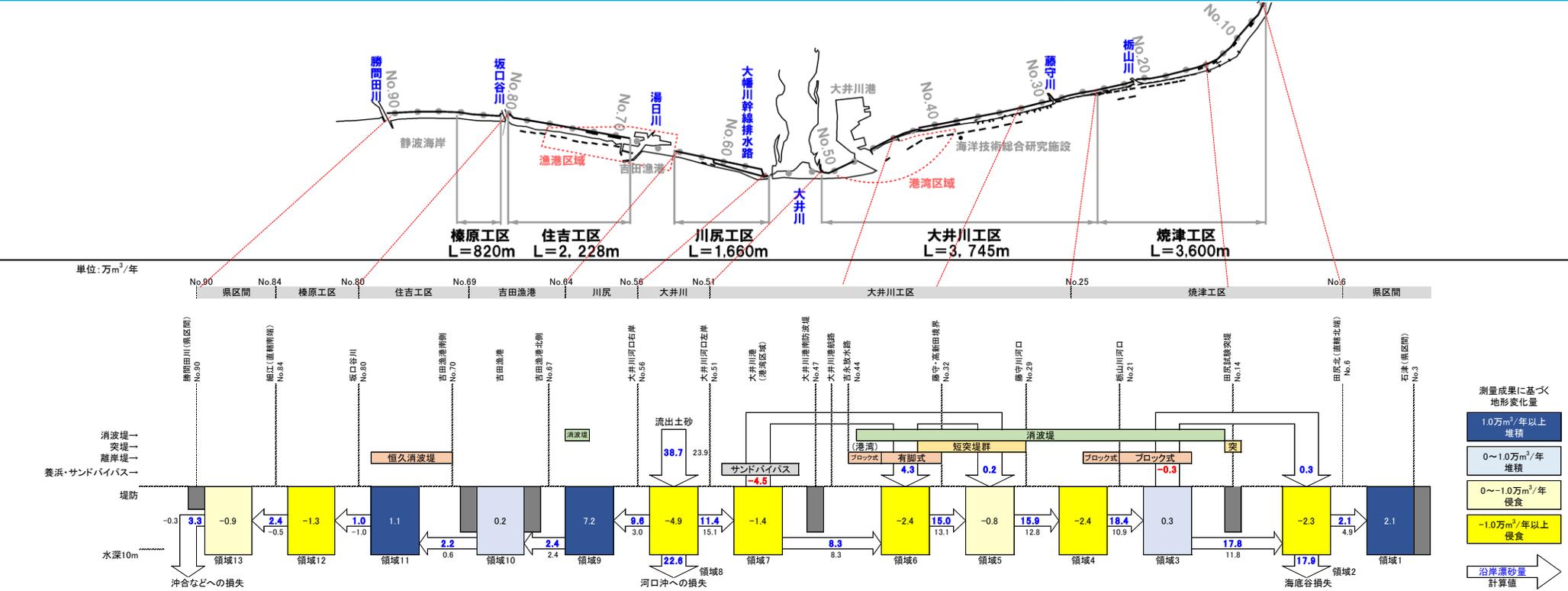
Ⅱ期：S50~H4 全域平均土砂変化量 8.5 万m³/年 総養浜・サントパス量 49.5 万m³ (4.5 万m³/年)



7. 漂砂管理計画の再検討(土砂収支[Ⅲ期])

■Ⅲ期 (H4~H16) : ほぼ全域で侵食傾向が見られ、大井川河口左岸域では再び侵食傾向のブロックが増えている。

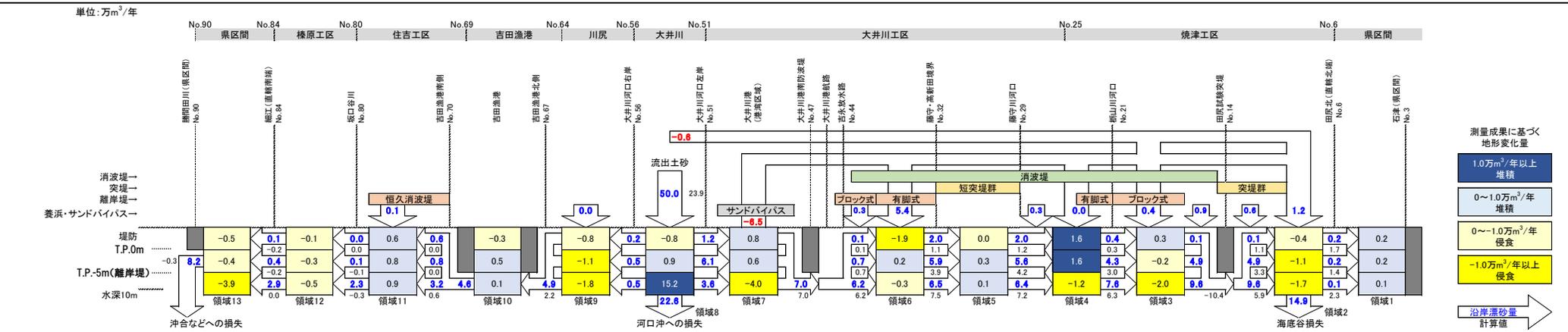
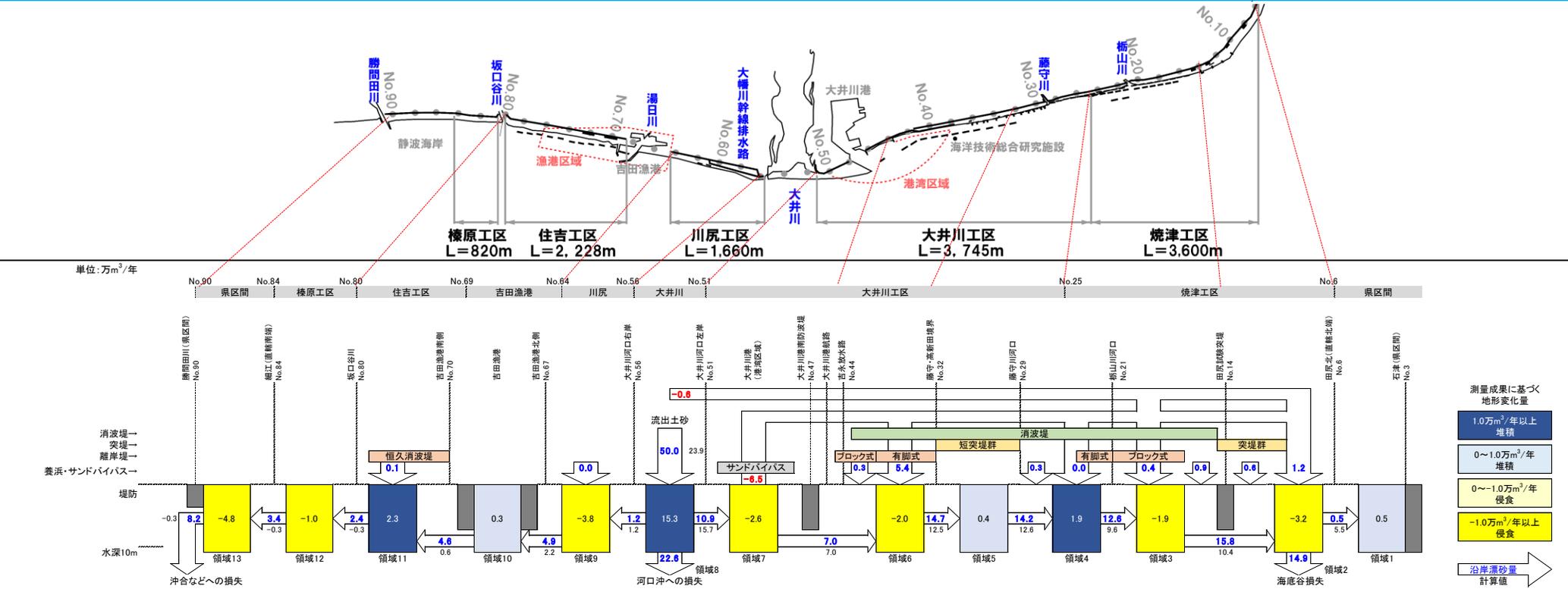
Ⅲ期: H4~H16 全域平均土砂変化量 $-5.5 \text{ 万m}^3/\text{年}$ 総養浜・サト・パイパス量 49.5 万m^3 ($4.5 \text{ 万m}^3/\text{年}$)



7. 漂砂管理計画の再検討(土砂収支[Ⅳ期])

■Ⅳ期 (H16~H26) : 大井川工区では侵食傾向が改善される一方、焼津工区の離岸堤沖側では堆積傾向が顕著になっている。

Ⅳ期: H16~H26 全域平均土砂変化量 1.5 万m³/年 総養浜・サトバイパス量 101.2 万m³ (9.2 万m³/年)



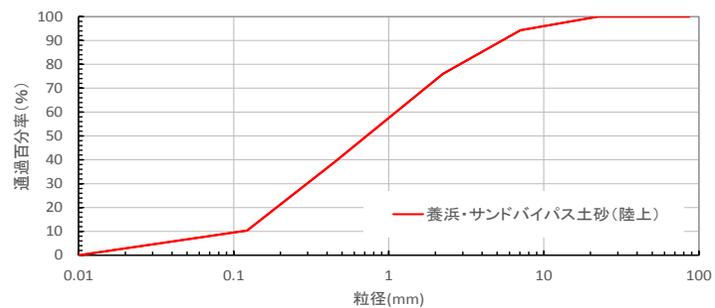
8.漂砂管理計画の再検討(予測計算) 1/7

■等深線変化モデル(予測計算条件)

項目	条件																												
(1) 計算範囲および間隔	範囲：17000m(北側：和田浜～南側：勝間田川) 間隔： $\Delta x = 10m$ 計算点数：1701点																												
(2) 入力波浪データ	エネルギー平均波(駿河海洋(沖)観測所(2004～2014)) <table border="1"> <thead> <tr> <th>波向</th> <th>波高(m)</th> <th>周期(s)</th> <th>頻度(%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ESE系(ENE～ESE)</td> <td>1.14</td> <td>5.1</td> <td rowspan="4">波浪エネルギーを考慮して、 月毎に与える。</td> </tr> <tr> <td>SE</td> <td>0.79</td> <td>6.2</td> </tr> <tr> <td>SSE</td> <td>1.04</td> <td>6.8</td> </tr> <tr> <td>S</td> <td>0.91</td> <td>6.2</td> </tr> </tbody> </table>	波向	波高(m)	周期(s)	頻度(%)	ESE系(ENE～ESE)	1.14	5.1	波浪エネルギーを考慮して、 月毎に与える。	SE	0.79	6.2	SSE	1.04	6.8	S	0.91	6.2											
波向	波高(m)	周期(s)	頻度(%)																										
ESE系(ENE～ESE)	1.14	5.1	波浪エネルギーを考慮して、 月毎に与える。																										
SE	0.79	6.2																											
SSE	1.04	6.8																											
S	0.91	6.2																											
(3) 計算期間	2015年2月～2045年3月までの約30年間																												
(4) 等深線データ	初期：最新の測量成果(2015年1月)を初期とする。(助走期間1年有) [*]																												
(5) 漂砂の移動帯	陸側+6m～海側-16m																												
(6) 限界勾配	陸側：1/1.7, 海側：1/2.0 (宇多ら(1996))																												
(7) 底質粒径区分	現地データより、下記の6区分とする。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>粒径区分</th> <th>下限(mm)</th> <th>上限(mm)</th> <th>粒径(mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>---</td> <td>0.200</td> <td>0.122</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0.200</td> <td>1.000</td> <td>0.447</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>1.000</td> <td>5.000</td> <td>2.236</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>5.000</td> <td>10.000</td> <td>7.071</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>10.000</td> <td>50.000</td> <td>22.361</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>50.000</td> <td>150.000</td> <td>86.603</td> </tr> </tbody> </table>	粒径区分	下限(mm)	上限(mm)	粒径(mm)	1	---	0.200	0.122	2	0.200	1.000	0.447	3	1.000	5.000	2.236	4	5.000	10.000	7.071	5	10.000	50.000	22.361	6	50.000	150.000	86.603
粒径区分	下限(mm)	上限(mm)	粒径(mm)																										
1	---	0.200	0.122																										
2	0.200	1.000	0.447																										
3	1.000	5.000	2.236																										
4	5.000	10.000	7.071																										
5	10.000	50.000	22.361																										
6	50.000	150.000	86.603																										
(8) 海浜での粒度分布	検証計算の最終(2015年1月)を初期とする。(助走期間1年有) [*]																												
(9) 漂砂量係数	K1=0.13、K2=0.81K1とする。(検証計算により設定)																												
(10) 土砂供給損失条件	大井川の流出土砂は検証計算で設定した2009年以降の土砂量を与える。→ 2006年以降、田尻工区の15,500m～16,500mで水深帯0m～10mで30,000m ³ /年の沖損失土量を考慮。																												
(11) 養浜・浚渫土砂	養浜・浚渫計画により、投入範囲、投入期間および粒径を考慮して与える。																												
(12) 境界条件	沿岸方向：南北側共に流出入自由とする。																												
(13) 施設条件	現計画に基づき設定する。																												

【養浜・サンドバイパス条件】

粒径区分(mm)	代表粒径(mm)	養浜・サンドバイパス土砂(陸上)
0～0.2	0.122	10.4
0.2～1	0.447	28.6
1～5	2.236	37.0
5～10	7.071	18.3
10～50	22.361	5.7
50～150	86.603	0.0
合計		100.0
土砂量	H47.3まで	10万m ³ /年
	H57.3まで	6.5万m ³ /年



■等深線変化モデル(予測計算)における大井川の流出土砂量

項目	粒径				
	0.1mm	1.0mm	10.0mm	100.0mm	全粒径
大井川流出土砂量	19.2	1.9	1.7	1.1	23.9
	80.3%	7.9%	7.1%	4.6%	100.0%

出典：平成17年度 駿河海岸大井川河口域土砂動態検討業務

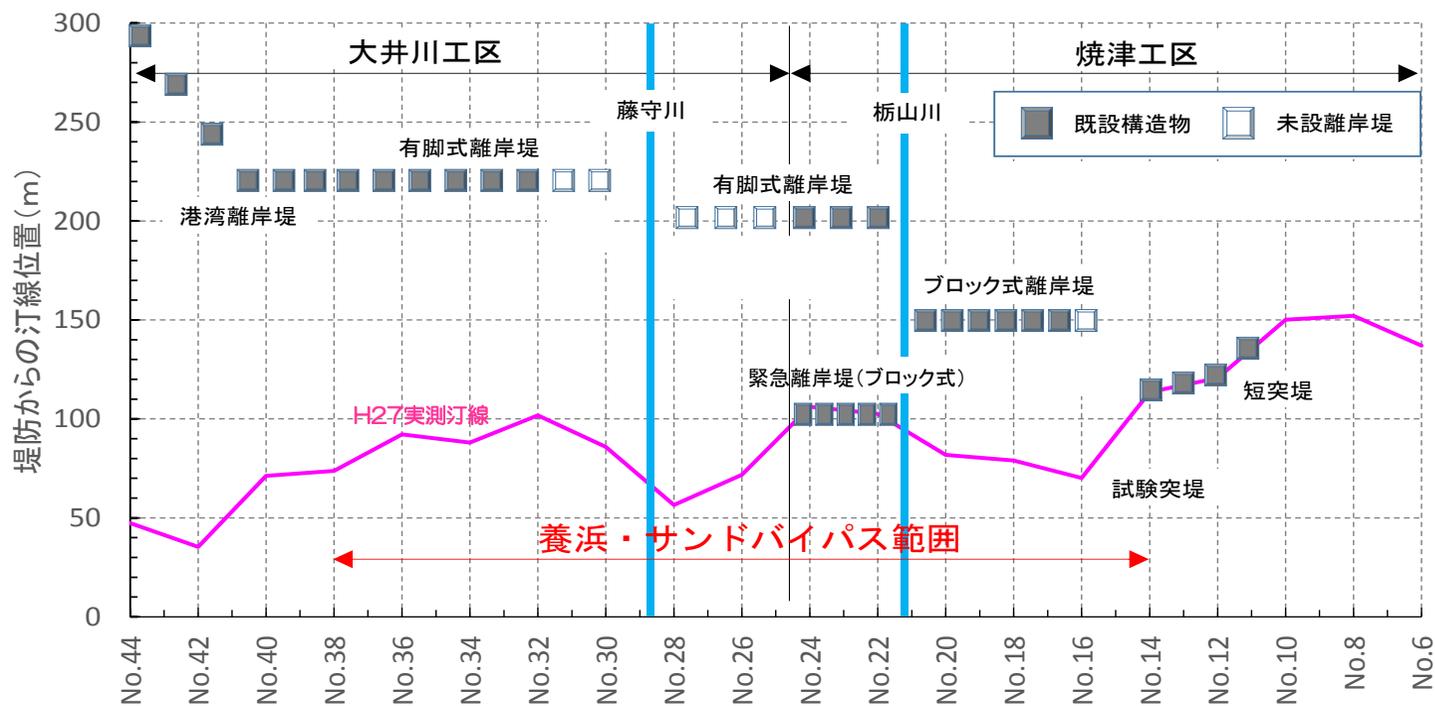
^{*}予測計算の初期地形に実測地形を使用すると、構造物の効果・影響だけでなく、実測値系に含まれる凹凸等を均そうとする変化が生じ、施設の評価が適切に行われない恐れがあるため、「助走期間」として1年程度、実測地形を均している。

8.漂砂管理計画の再検討(予測計算) 2/7

■予測計算ケース

- ・ 養浜・サンドバイパスは10万m³/年を基本とし、事業完了時（H46年度末）までに浜幅80mを確保させる。
- ・ 浜幅80mが確保後は、6.5万m³/年の養浜・サンドバイパスとし、回復した浜幅を維持させる。
- ・ 投入箇所及び各投入箇所への投入量はトライアル計算により検討した。

【離岸堤等配置計画及びH27実測汀線】

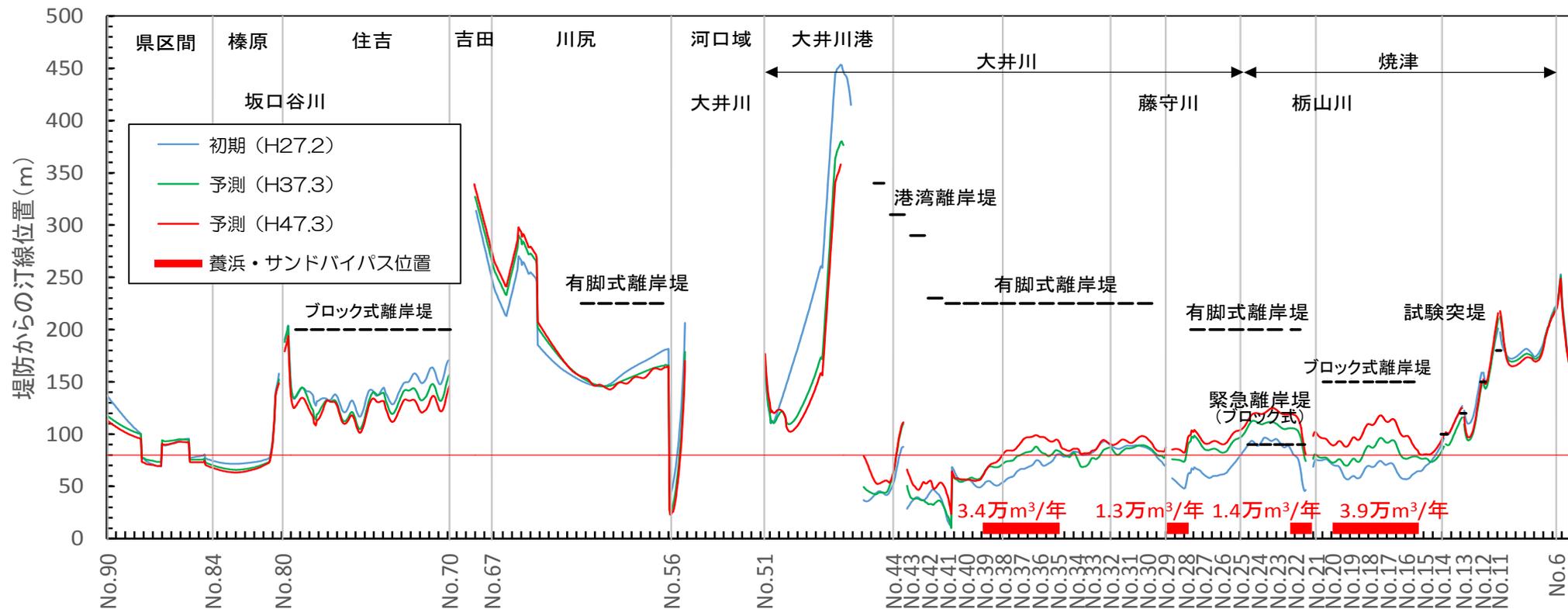


8.漂砂管理計画の再検討(予測計算) 3/7

■予測計算結果（汀線の回復（10万m³/年の投入））

- ・予測については、現在の離岸堤等配置計画及び養浜の年間目標量10万m³/年を前提として、養浜の投入箇所及び投入量についてトライアル計算を行った。

【予測計算結果（全域：H47.3）】

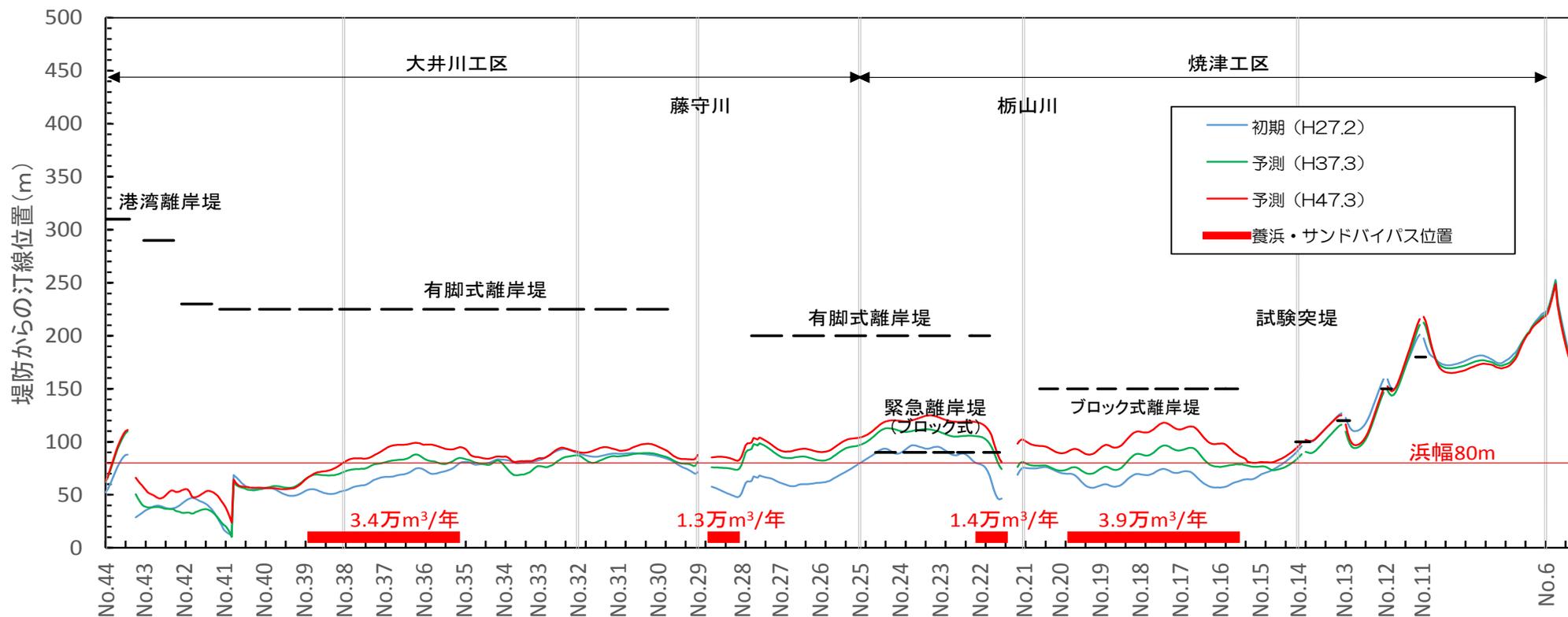


8.漂砂管理計画の再検討(予測計算) 4/7

■予測計算結果（汀線の回復（10万m³/年の投入））

- ・侵食域が拡大する大井川左岸域にて検証。
- ・予測計算の結果、10万m³/年の投入によりH46年度末に対象範囲全域で浜幅80mを確保できる結果となった。
- ・No.38以西の港湾区域も浜幅80mを確保するためには土量が不足（今後、汀線の回復に向けては港湾管理者(焼津市)と調整が必要）。

【予測計算結果（大井川左岸域：H47.3）】

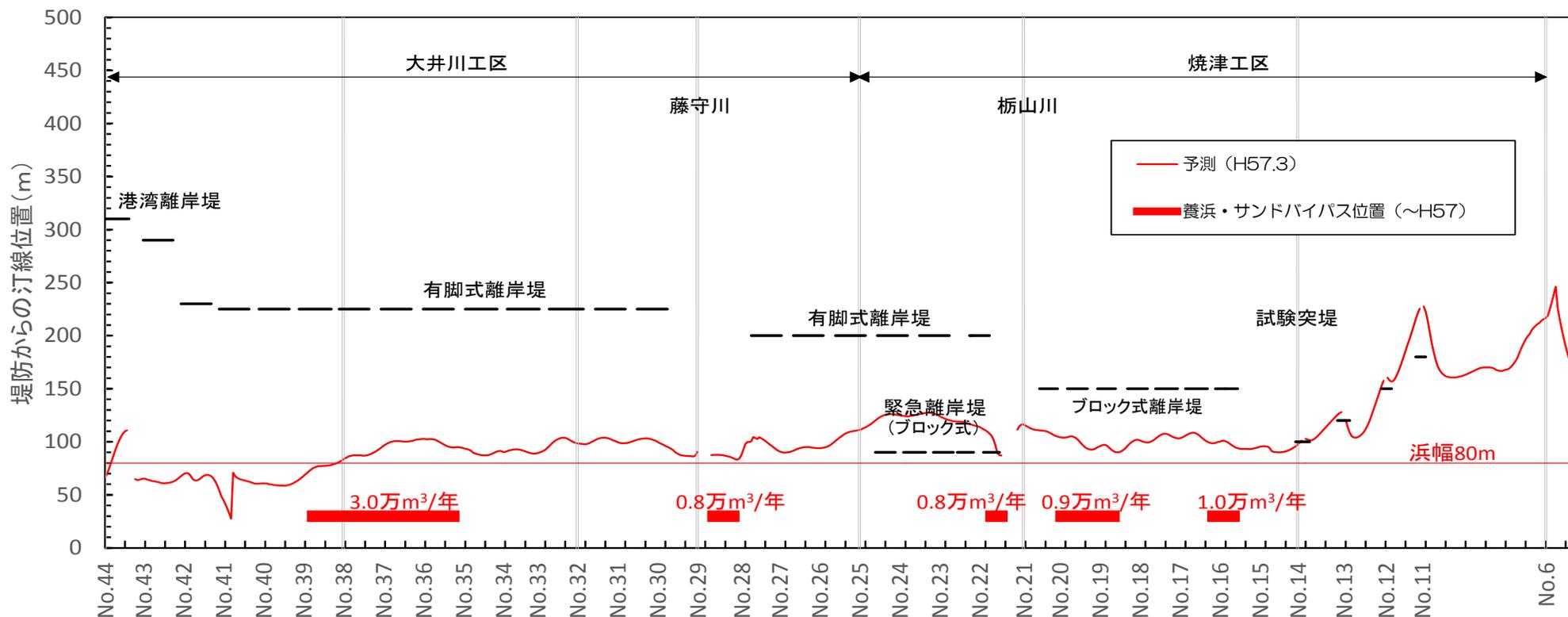


8.漂砂管理計画の再検討(予測計算) 5/7

■予測計算結果（汀線の維持（6.5万m³/年の投入））

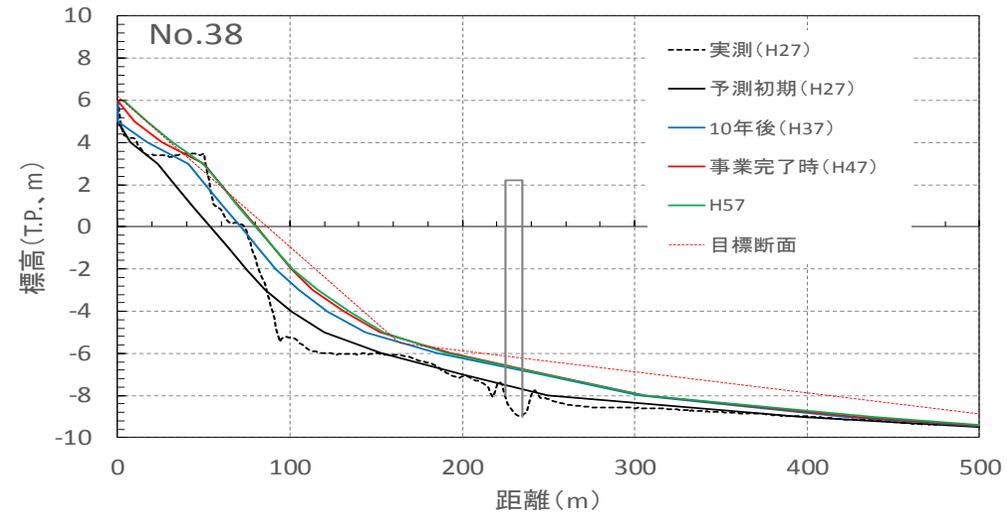
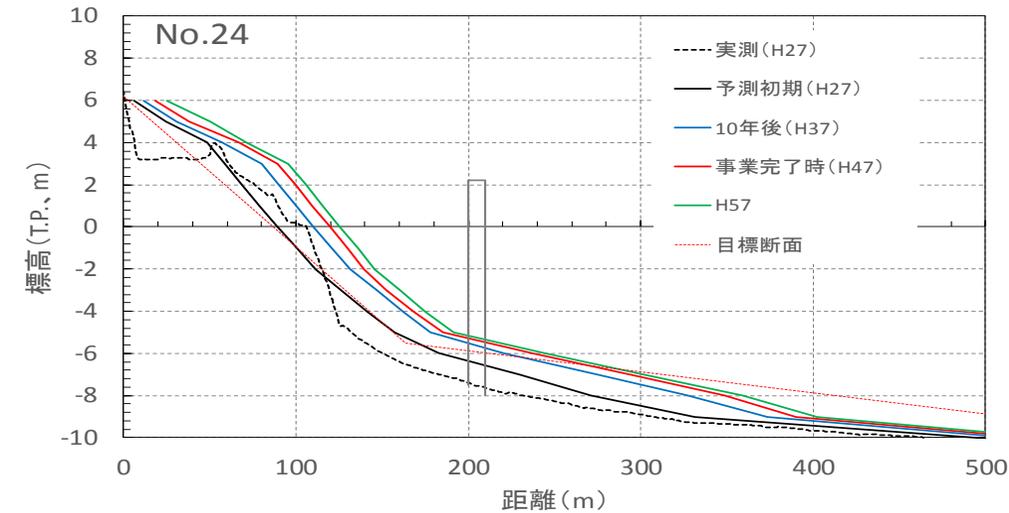
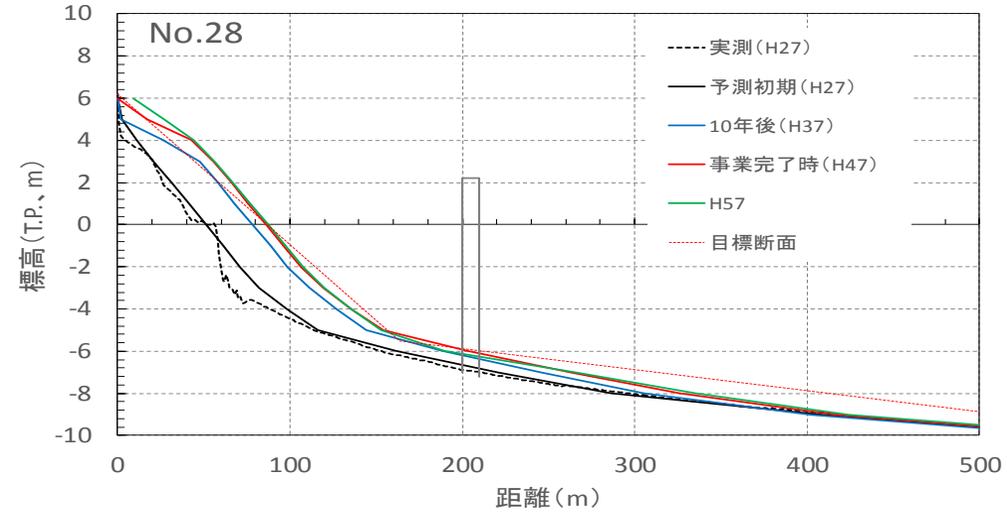
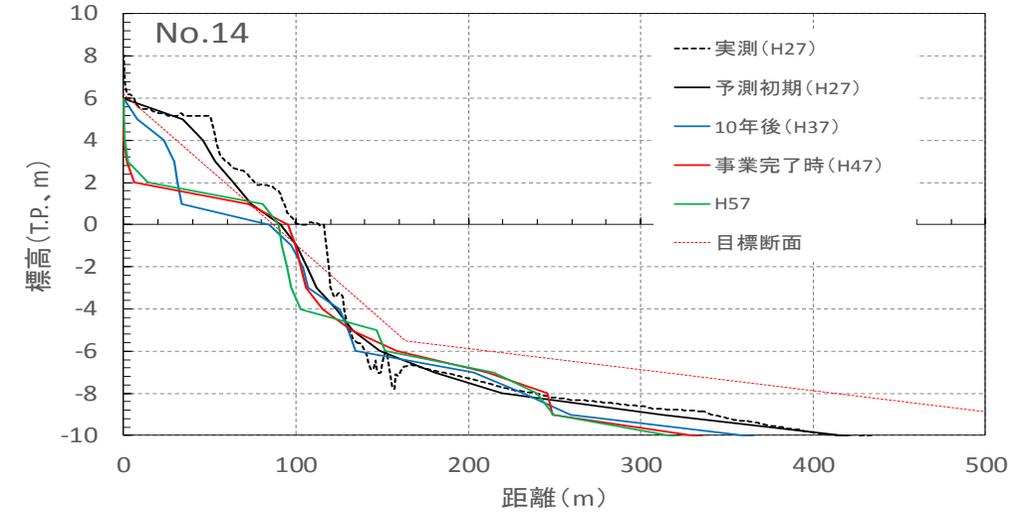
- ・H47年度以降、投入量を6.5万m³/年に変更した計算結果において、H57年度まで浜幅80mを確保できることを確認。
- ・しかし、投入量変更直後、一時的に浜幅が80m以下になる箇所が見られたことから、H47年度以降の投入箇所を変更し、継続的に80m確保可能な投入箇所および投入量についても検討した。
- ・投入箇所及び投入量を変更することで、H47年度以降も浜幅80mを継続的に確保できることが確認できた。

【予測計算結果（大井川左岸域：H57.3）】



■予測計算結果 (断面地形)

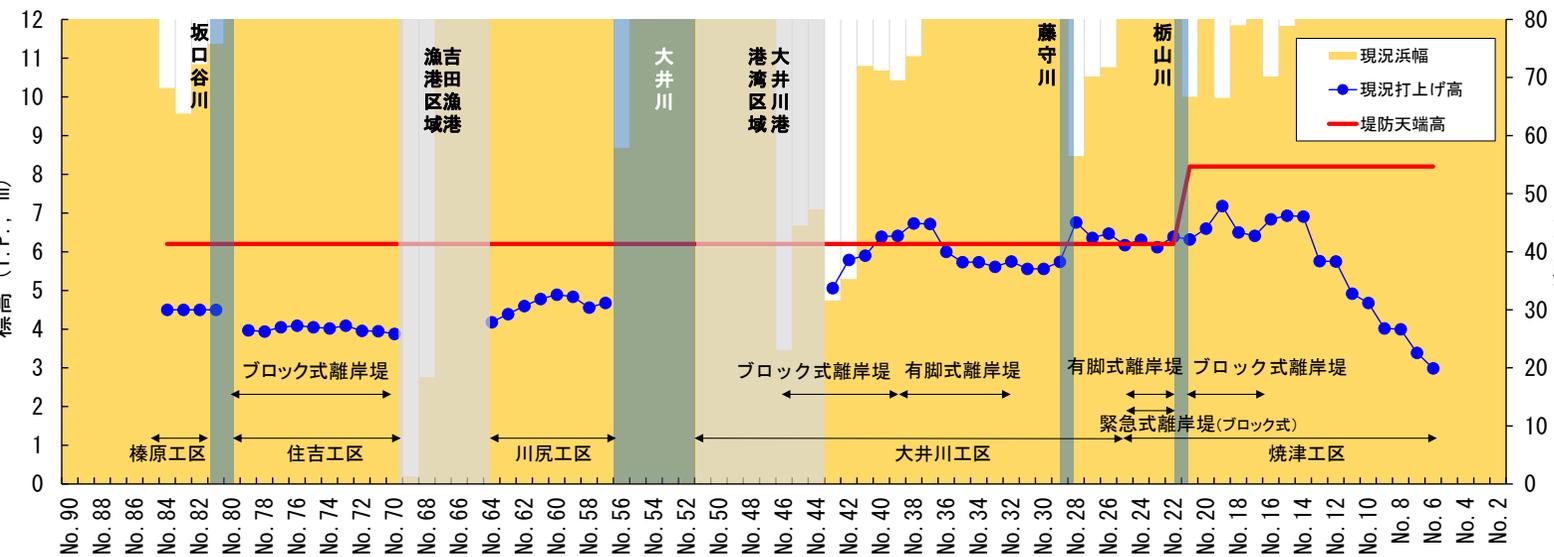
- 離岸堤陸側の計画断面は概ね達成すると想定。
- 勾配変化点であるT.P.-5.5mまで、有脚式離岸堤設置水深であるT.P.-7.0m付近より沖側においては、計画断面が不足している。



8.漂砂管理計画の再検討(予測計算) 7/7

■予測計算結果 (打ち上げ高)

- 沖側について計画断面が不足しているため、打ち上げ高について確認した。
- 現況打ち上げ高の計算結果において、波が堤防高を超えると想定されるNo.24、No.28、No.38について、事業完了時の波の打ち上げ高を確認した結果、いずれの断面においても堤防高以下となった。

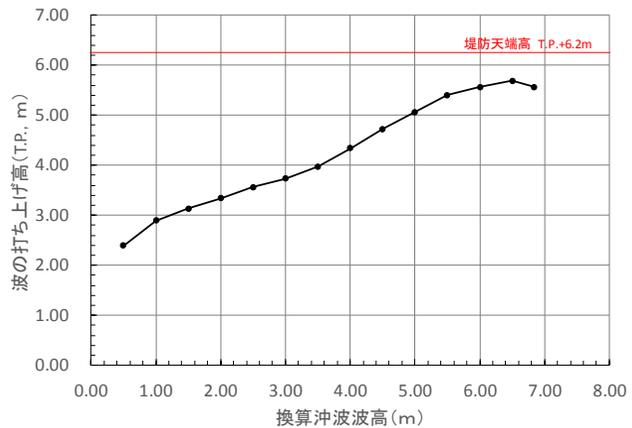


【平成25年10月台風26号による越波】

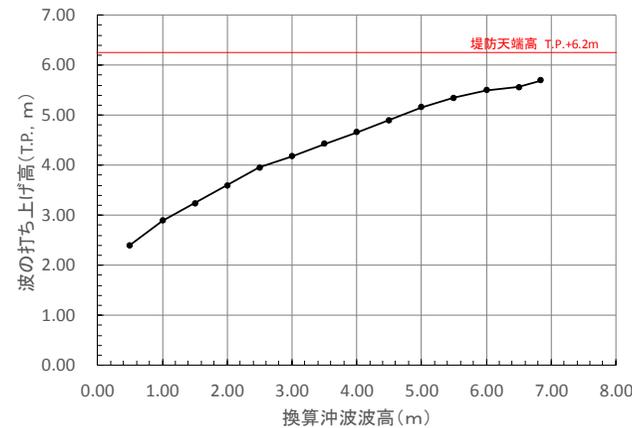


現況打ち上げ高計算結果 (H27.1測量断面)

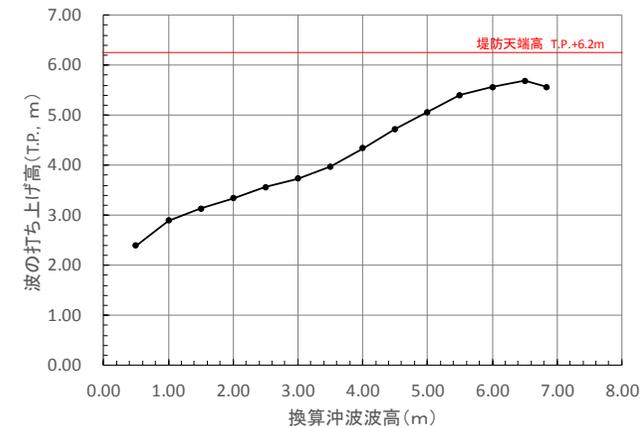
No.24



No.28



No.38



9.漂砂管理計画の再検討(H27漂砂管理計画(案))

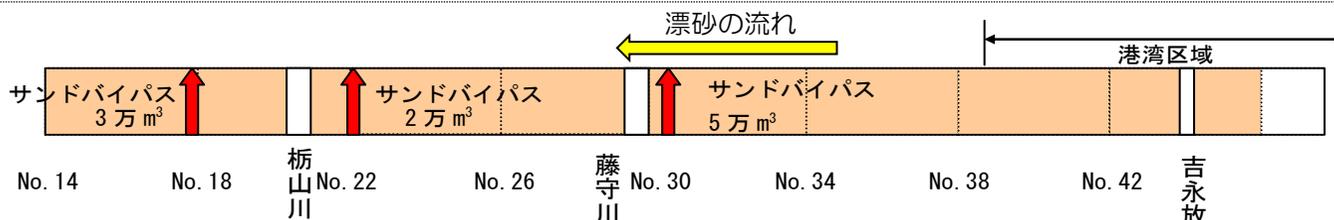
■H17漂砂管理計画(基本案)

整備方針：今後30年間に於ける必要浜幅の確保	
有脚式離岸堤	・下手から施工（消波堤の前面水深の低下を緩和することができるため）
サンドバイパス	・10万m ³ /年、3箇所の分割投入 ・No.32付近：5万m ³ /年、栃山川付近：2万m ³ /年、No.17付近：3万m ³ /年
漂砂条件	・サンドバイパス10万m ³ /年の分割投入により、効率的に必要な浜幅の確保を図る

■H27漂砂管理計画(案) ※浜幅80m確保後(H47.4~10年間)は、浜幅を維持するため6.5万m³/年の投入に変更

整備方針：今後20年間に於ける必要浜幅の確保（波が堤防を越えない断面の確保）	
有脚式離岸堤及びブロック式離岸堤	<ul style="list-style-type: none"> ・離岸堤については下手から施工することを基本とする。 ▶ただし、浜幅の侵食状況、高潮による越波の発生状況を鑑み、整備の順番を随時見直す。 ▶現状では、侵食域が拡大し高潮による越波が発生している大井川左岸域から優先的に離岸堤を整備することとする。 ▶大井川右岸域は必要浜幅を確保できていること、現況断面で計画波浪を与え、打ち上げ高を予測した結果、現況堤防高を越えない結果となったことから、当面は、海岸地形のモニタリングを継続することとし、離岸堤の整備時期については、海岸地形の変化、高潮に対する安全度の確保状況を鑑み、変化の傾向が確認された場合に検討することとする。 ▶有脚式離岸堤区間の整備を優先的に進めることとし、ブロック式離岸堤の整備時期については、海岸地形の変化、高潮に対する安全度の確保状況を鑑み、変化の傾向が確認された場合に検討することとする。
サンドバイパス	<ul style="list-style-type: none"> ・全区間にわたり、計画波浪を与えた場合の打ち上げ高が堤防高以下となるまでは、浜幅回復のため10万m³/年の養浜を行うことを基本とする。 ・予測初期断面(H27.2時点)より検討した最適養浜量及び養浜箇所は以下の4箇所となった。 【No.35~39付近】3.4万m³/年、【No.15~20付近】3.9万m³/年、【藤守川左岸付近】1.3万m³/年、【栃山川右岸付近】1.4万m³/年 ・なお、養浜量及び養浜箇所は、港湾管理者(焼津市)との調整及び毎年の海岸地形の状況を見て、順応的に実施する。 ▶全区間にわたり、計画波浪を与えた場合の打ち上げ高が、安定的に堤防高以下となった場合は、浜幅維持のための養浜を必要に応じて行うこととする。なお、現在の試算では、浜幅維持に必要な養浜は6.5万m³となった。 ▶今後、大井川流砂系内における海岸領域以外の他の領域における事業計画及び養浜事業の維持コストと漂砂制御施設(離岸堤等)のライフサイクルコスト等との最適バランスについて検討し、「駿河海岸漂砂管理計画」を策定。
漂砂条件	・サンドバイパス10万m ³ /年の分割投入により、効率的に必要な浜幅の確保を図る

【H17漂砂管理計画(基本案)】

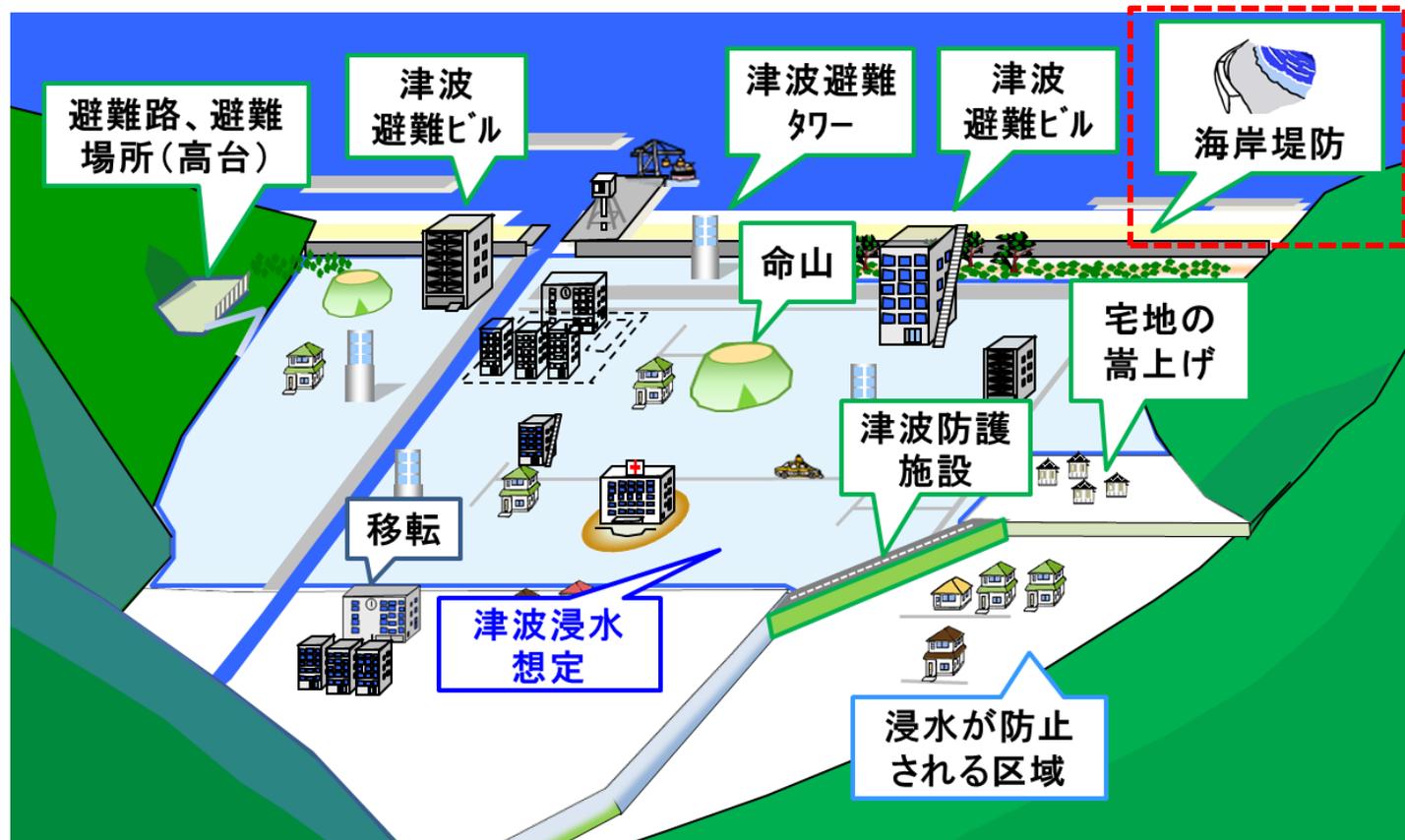


【H27漂砂管理計画(案)】



●駿河海岸整備検討会 : 第1回 (H27.3.25)、第2回 (H27.7.8)、第3回 (H27.8.24)

目的：国土交通省が直轄施行区間として実施している駿河海岸における最大クラスとなる地震・津波に対する被害の軽減を図るための海岸保全のあり方について、当該地の災害リスク、背後の土地利用やまちづくり等のソフトとハードを組み合わせた地域防災、隣接する港湾、漁港等の海岸管理の関連事業の考え方を踏まえ検討することを目的とする。



総合的な防災・減災対策のイメージ

11.モニタリング計画(案)

■今後のモニタリング内容

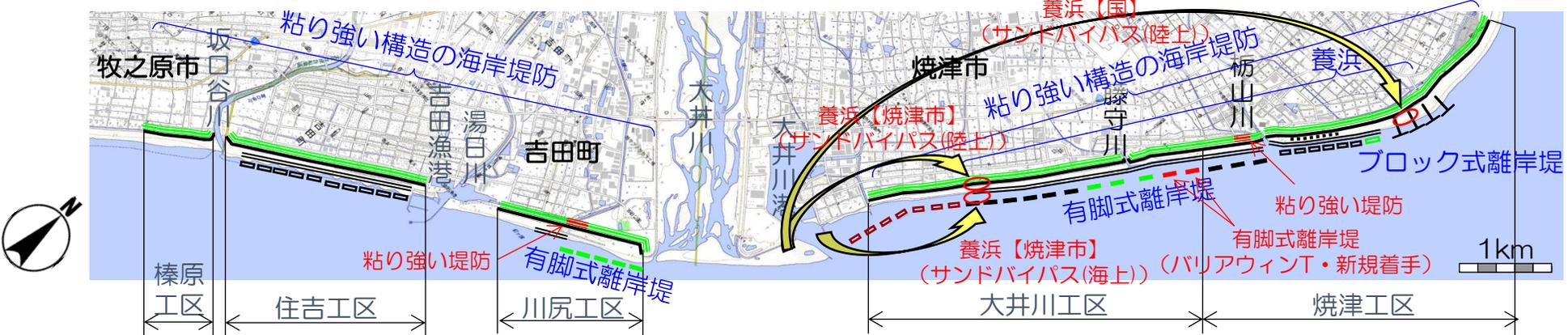
- 定期深浅測量と数値シミュレーションによる予測断面との比較を基本とし、予測どおりに海浜断面の維持・回復がなされているかを確認する。
- 確認の結果、予測と実測とに乖離が生じた場合には再度検証・予測計算を実施し、予測精度の向上を図る。

年度	調査	検討	備考
定常	海象観測	波高・波向、風速・風向等	
H28	定期深浅測量	測量と予測計算結果の比較	汀線位置、断面形状
H29	定期深浅測量	測量と予測計算結果の比較	//
H30	定期深浅測量	測量と予測計算結果の比較	//
H31	定期深浅測量	測量と予測計算結果の比較	//
...
H37	定期深浅測量 底質調査	測量と予測計算結果の比較	【中間評価】 予測から10年後
...
H47	定期深浅測量	測量と予測計算結果の比較	【評価】 予測から20年後
...
H57	定期深浅測量	測量と予測計算結果の比較	事後検証

■平成28年度 事業実施内容

工種	工区	位置	事業量	
有脚式離岸堤	バリアウイント完成 (H25~H28)	焼津	No.24付近 (沖)	1基 (L=150m)
	新規着手 (H28~H31)	大井川	No.25付近 (沖)	1基 (L=150m)
養浜	サンドバイパス[陸上]【国】	焼津	No.13~15付近	約1.3万m ³
	サンドバイパス[陸上]【焼津市】	大井川	No.38付近	約2.1万m ³
	サンドバイパス[海上]【焼津市】	大井川	No.38付近 (沖)	約7.0万m ³
粘り強い構造の海岸堤防	基本構造 (天端保護工、裏法被覆工、裏法尻部保護向)	焼津	No.22付近	約70m
	天端保護工	川尻	No.60付近	約200m

凡 例	
整備済	■
H28整備箇所	■
H29以降	■
他事業整備済	■



【バリアウイント据え付け (H28.1)】



【養浜No.15付近【国】 (H28.8)】

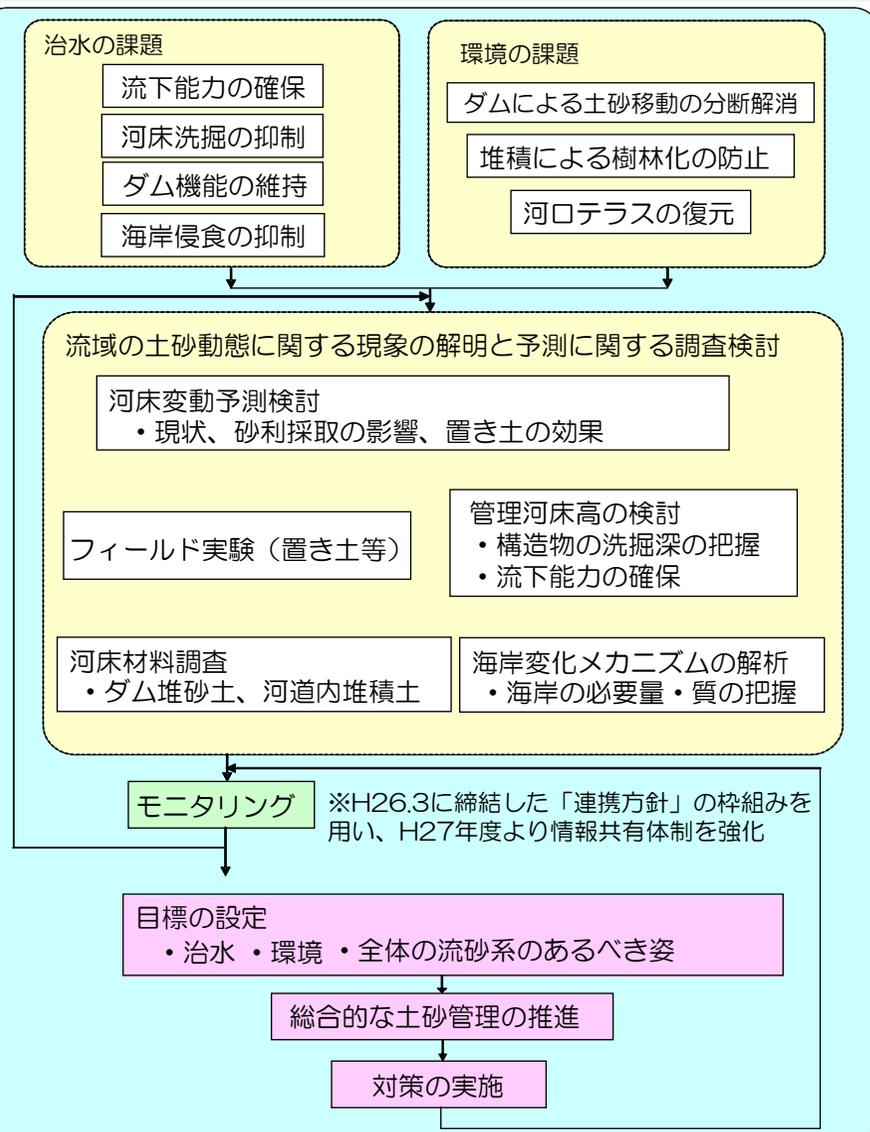


【粘り強い堤防[焼津工区] (H29.2)】

13.総合的な土砂管理に関する取組

■取り組み状況

- 平成26年3月に「大井川水系及び駿河湾 総合的な土砂管理の取り組み 連携方針」を河川管理者、ダム管理者、港湾管理者の9者で締結。これに基づき関係機関の連携を強化する。



- 各機関が調査及びモニタリングを行っている内容の情報交換を行い、流砂系全体の現状を把握整理し、課題を共有。
- H26.3に締結した「連携方針」に基づき、締結した関係機関9者による情報共有会議を開催。
- 各機関が保有しているデータを元にデータを整理し、情報共有を図る。
- このような取組を継続的に実施することにより、総合的な土砂管理の推進を目指す。
- 関係機関9者
 - 国土交通省 中部地方整備局 静岡河川事務所
 - 国土交通省 中部地方整備局 長島ダム管理所
 - 林野庁 関東森林管理局 静岡森林管理署
 - 静岡県 静岡土木事務所
 - 静岡県 島田土木事務所
 - 焼津市 水産経済部 大井川港管理事務所
 - 吉田町 産業課
 - 東京電力株式会社 山梨支店 甲府支社
 - 中部電力株式会社 静岡支店

資料-1

第1回大井川流砂系総合土砂管理計画 検討委員会 資料

(抜 粋)

平成29年2月21日
中部地方整備局
静岡河川事務所

大井川流砂系総合土砂管理計画検討委員会規約（案）

（名称）

第1条 本会は「大井川流砂系総合土砂管理計画検討委員会」（以下「委員会」という。）と称する。

（目的）

第2条 本委員会は、大井川の源流部から駿河海岸に至る流砂系の広大な時空間スケールの土砂動態や土砂に関わる課題を把握し、今後の具体的かつ総合的な土砂管理の推進を目指すことを目的とした大井川流砂系総合土砂管理計画の策定・変更及びフォローアップにあたり、科学的・技術的な観点から助言を得ることを目的として開催し、国土交通省静岡河川事務所長（以下「事務所長」という。）が設置する。

（構成等）

第3条 委員会は、別表のとおりとし、事務所長が委嘱する。
 2 委員の任期は前条の目的が達成されるまでの間とする。
 3 委員会には委員長を別表のとおり置くこととし、委員長は委員会議事の進行と総括を担うものとする。
 4 委員以外の専門家を委員会へ招聘する必要がある場合は、事務所長が委員長の確認を得て行うものとする。
 5 大井川流砂系協議会（平成29年2月7日設置「会長 中部地方整備局河川部長」）の構成員は本委員会にオブザーバーとして出席することができる。

（運営）

第4条 委員会は、委員長が必要と認める時、若しくは委員から要請があった場合に開催する。

（事務局）

第5条 委員会の事務局は、国土交通省静岡河川事務所（以下「事務所」という。）に置く。

（情報公開）

第6条 委員会の開催は原則公開とし、委員会資料及び議事要旨を事務所ホームページで公表する。
 2 議事要旨は、事務局が委員長の確認を得て公表する。

（雑則）

第7条 この規約に定め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。

付則

この規約は、平成29年●月●日から施行する。

別表

委員名簿
（規約第三条第1項関係）

氏名	所属等	専門	備考
今泉 文寿	静岡大学 農学部環境森林学科 准教授	砂防	
加藤 茂	豊橋技術科学大学 建築・都市システム学系 教授	海岸	
加藤 史訓	国土技術政策総合研究所 河川研究部 海岸研究室長	海岸	
萱場 祐一	国立研究開発法人土木研究所 水環境研究グループ 上席研究員	河川 環境	
櫻井 寿之	国立研究開発法人土木研究所 水工研究グループ 主任研究員	ダム	
諏訪 義雄	国土技術政策総合研究所 河川研究部 河川研究室長	河川	
戸田 祐嗣	名古屋大学 大学院工学研究科 社会基盤工学専攻 教授	河川	委員長
溝口 敦子	名城大学 理工学部 社会基盤デザイン工学科 准教授	河川	

注) 敬称略、五十音順

■ 検討の背景

- 大井川流域は、上流域のダム群における土砂の堆積、河道部における砂利採取や土砂供給量の減少に伴う河床低下、河口部における土砂堆積、海岸侵食に伴う海岸線の後退等、様々な領域で土砂に関する問題が生じている。
- 土砂の問題は、治水・利水・環境に影響を与えるとともに、領域をまたがって土砂移動が生じることから、各領域の個別対策の他、領域間で連携した流砂系一貫としての土砂管理が重要である。
- 大井川では、「大井川水系および駿河湾 総合的な土砂管理の取り組み 連携方針」が平成26年に策定された。連携方針策定後、各関係機関による「大井川水系および駿河湾 総合的な土砂管理の取り組み 連携方針」に係る情報連絡会議が4回実施され、土砂に関する課題や事業に関して情報共有が図られている。
- 以上を踏まえ、大井川流砂系における今後の具体的かつ総合的な土砂管理の促進に向けて、大井川流砂系総合土砂管理計画を策定し、実行する必要がある。
- そのため、大井川流砂系総合土砂管理計画の策定に向けて、「大井川流砂系総合土砂管理計画検討委員会」を設置し、科学的・技術的な観点から助言を得ながら、検討を行う。

● 大井川の土砂管理に係わる既往の会議

平成26年3月 大井川水系および駿河湾 総合的な土砂管理の取り組み 連携方針 策定

目的 大井川流砂系の目指す姿に向けた総合的な土砂管理の取り組みに対し、関係機関の連携を図る。

構成 国交省、林野庁、静岡県、焼津市、吉田町、東京電力㈱、中部電力㈱

「大井川水系および駿河湾 総合的な土砂管理の取り組み 連携方針」に係る情報連絡会議

平成27年 2月(第1回)

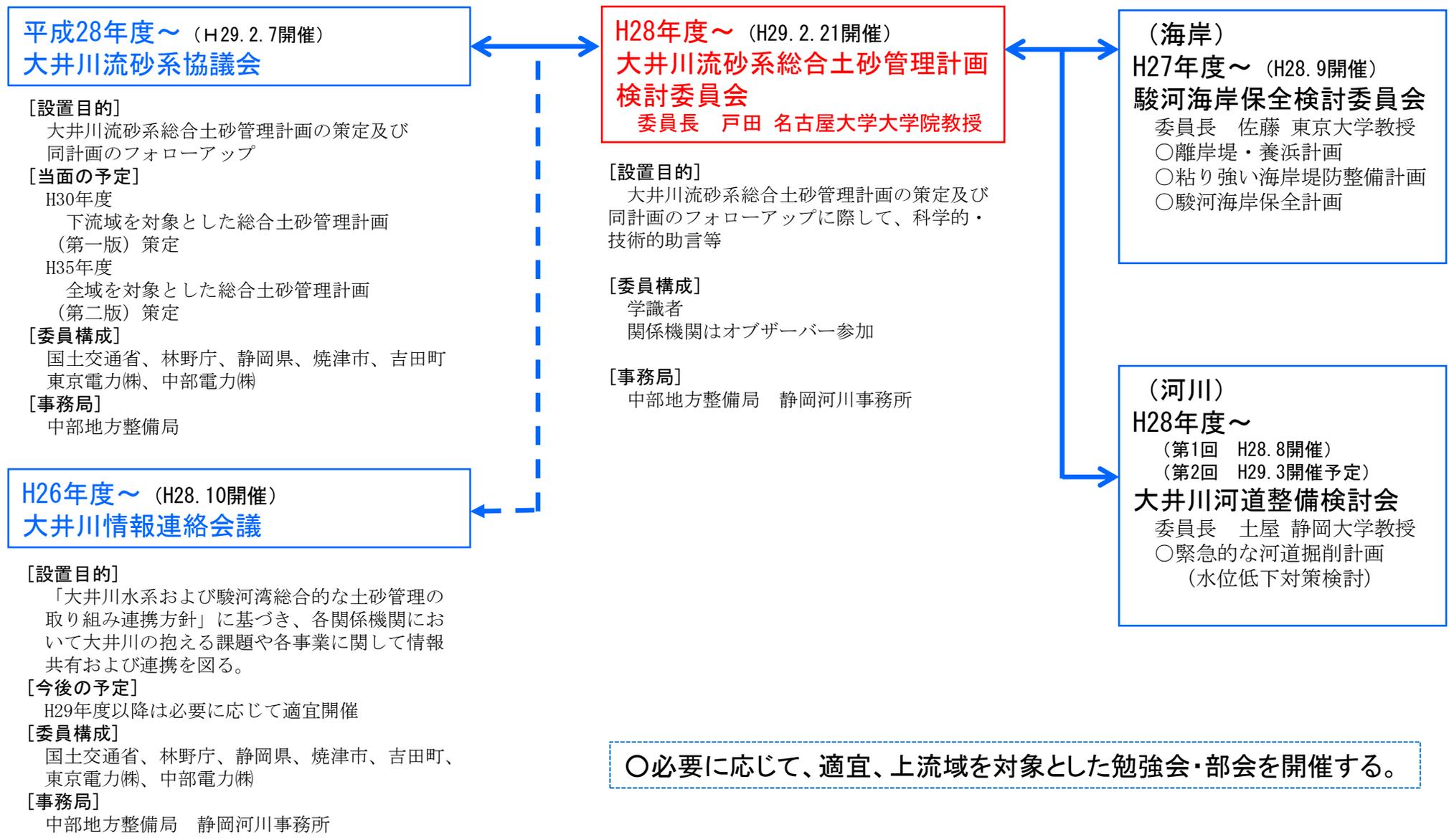
平成27年11月(第2回)

平成28年 8月(第3回)

平成28年10月(第4回)

目的 「大井川水系および駿河湾 総合的な土砂管理の取り組み 連携方針」に基づき、各関係機関において大井川の抱える課題や各事業に関して情報共有および連携を図る。

構成 国交省、林野庁、静岡県、焼津市、吉田町、東京電力㈱、中部電力㈱



平成28年度～ (H29. 2. 7開催)
大井川流砂系協議会

[設置目的]
大井川流砂系総合土砂管理計画の策定及び同計画のフォローアップ

[当面の予定]
H30年度
下流域を対象とした総合土砂管理計画(第一版)策定
H35年度
全域を対象とした総合土砂管理計画(第二版)策定

[委員構成]
国土交通省、林野庁、静岡県、焼津市、吉田町、東京電力(株)、中部電力(株)

[事務局]
中部地方整備局

H26年度～ (H28. 10開催)
大井川情報連絡会議

[設置目的]
「大井川水系および駿河湾総合的な土砂管理の取り組み連携方針」に基づき、各関係機関において大井川の抱える課題や各事業に関して情報共有および連携を図る。

[今後の予定]
H29年度以降は必要に応じて適宜開催

[委員構成]
国土交通省、林野庁、静岡県、焼津市、吉田町、東京電力(株)、中部電力(株)

[事務局]
中部地方整備局 静岡河川事務所

H28年度～ (H29. 2. 21開催)
**大井川流砂系総合土砂管理計画
検討委員会**
委員長 戸田 名古屋大学大学院教授

[設置目的]
大井川流砂系総合土砂管理計画の策定及び同計画のフォローアップに際して、科学的・技術的助言等

[委員構成]
学識者
関係機関はオブザーバー参加

[事務局]
中部地方整備局 静岡河川事務所

(海岸)
H27年度～ (H28. 9開催)
駿河海岸保全検討委員会
委員長 佐藤 東京大学教授
○離岸堤・養浜計画
○粘り強い海岸堤防整備計画
○駿河海岸保全計画

(河川)
H28年度～
(第1回 H28. 8開催)
(第2回 H29. 3開催予定)
大井川河道整備検討会
委員長 土屋 静岡大学教授
○緊急的な河道掘削計画
(水位低下対策検討)

○必要に応じて、適宜、上流域を対象とした勉強会・部会を開催する。

4. 各領域における現状把握と土砂問題、課題の整理

(7) 流域の現状と課題の概要

■土砂に関する現状と課題

区間	現状	課題
土砂生産・流出領域	1. 急峻で脆弱な地質であり、多量の降雨による大規模崩壊地が多く、土砂生産が膨大であるため、土砂流出に伴う河床変動が活発である。	1. 支川からの土砂供給による、塩郷堰堤上流部における河床上昇や塩郷堰堤下流の急拡区間での土砂堆積、本川上流ダム群による土砂移動の分断や砂利採取に伴う河床低下、河口部における土砂堆積、駿河海岸の侵食に伴う海岸線の後退と上流から下流、海岸に至るまで様々な領域において課題を抱えている。
ダム領域	1. 長島ダム等、本川上流のダム群は満砂状態となっていないことから、今後もしばらくの間は土砂が堆砂する。 2. 支川寸又川のダム群は、昭和30年代で満砂に近い状態で本川への土砂の流下が想定される。	2. ダム貯水池への堆積の進行に伴う治水・利水機能の低下や河道への土砂堆積に伴う流下能力の低下が懸念される。
山地河道領域 (24k～大井川ダム)	1. 昭和50年～平成元年で全体的に河床低下。平成元年以降は、塩郷堰堤下流の「鶉山の七曲り」より下流側は概ね安定、上流側は変動しつつやや低下傾向。 2. 塩郷堰堤より下流は計画河床高より低い箇所が多く、上流は概ね計画河床高より高く推移している。	3. ダムによる土砂移動の分断や砂利採取は、河床低下や海岸線の後退などの各領域の課題に関連しており、健全な流砂系を考える上で連続性の確保に向けた対策の検討、実施が必要。
扇状地河道領域 (河口～24k)	1. 大規模砂利採取の影響により、昭和39年～昭和49年で全体的に河床低下。河口部付近はやや河床上昇が見られ、15kより下流は、昭和49年以降概ね安定、15kから牛尾付近までは概ね安定、牛尾より上流はやや河床低下傾向。 2. 平成12年度以降砂利採取が禁止され、平成16年～平成27年の測量データから明確な河床低下は見られないことから砂利採取の禁止が寄与しているものと推察される。	4. 土砂移動の連続性は重要であるが、河道の形状や湾曲、支川の合流により局所的な土砂の堆積・侵食を生じる可能性があるため、治水上、河床上昇を抑制する必要がある箇所等では維持的な掘削等の対策が必要。
河口・海岸領域	1. 左岸側は、S40以降、侵食が進行し、侵食波は試験突堤まで到達しており、H20以降は安定。 2. 右岸側は、海岸保全施設の整備により、海岸侵食は抑制され、汀線が回復傾向。	

■大井川流砂系総合土砂管理計画の目次(案)

1. はじめに(総合土砂管理の必要性)

2. 流砂系の概要

3. 前提条件

4. 流砂系の範囲と領域区分

5. 流砂系を構成する有効粒径集団

6. 各領域の現状と課題

- 6.1 流砂系が抱える現状と課題
- 6.2 各領域の流砂系としての変遷
- 6.3 現在の土砂収支
- 6.4 各領域の課題のまとめ

7. 流砂系全体で目指す姿(方針)

- 7.1 総合土砂管理計画の基本原則
- 7.2 流砂系が目指すべき姿

8. 土砂管理目標と土砂管理指標

- 8.1 土砂管理目標
- 8.2 土砂管理指標
- 8.3 計画対象期間

9. 土砂管理対策

- 9.1 土砂管理対策
- 9.2 対策実施に関する留意点
- 9.3 目標達成のための土砂収支

10. モニタリング計画

- 10.1 モニタリングの目的
- 10.2 モニタリング項目
- 10.3 モニタリング計画

11. 土砂管理の連携方針

12. 実施工程(ロードマップ)

13. おわりに

年度	大井川情報連絡会議	大井川流砂系協議会	大井川流砂系総合土砂管理計画検討委員会
H28	第3回(H28.8.26) ● 大井川総合土砂管理計画検討委員会(仮称)設置について ● 大井川現地視察 第4回(H28.10.24) ● 大井川 総合土砂管理計画検討委員会(仮称)策定に向けて	第1回(H29.2.7) ● 流砂系協議会 規約(案)について ● 流砂系協議会の進め方 ● 土砂管理に関する取り組みの現状報告	第1回(H29. 2月21日) ● 委員会における論点 ● 各領域における現状把握と土砂問題・課題の整理
H29	(必要に応じて適宜開催) 委員会及び協議会の開催状況により各管理者の事業に関して情報共有・検討が生じた場合等	(必要に応じて適宜開催) 委員会及び情報連絡会議の開催状況により各管理者の確認・承認が生じた場合等	第2回(第2四半期) ● 現地視察 ● 流砂系の現状と課題 ● 流砂系を構成する有効粒径集団設定 ● 総合土砂管理計画の基本原則 第3回(第4四半期) ● 土砂動態モデルの構築 ● 各領域の土砂移動の把握
H30		第2回(第4四半期) ● 総合土砂管理計画(第一版)の策定	第4回(第2四半期) ● 土砂管理目標と土砂管理指標 ● 土砂管理対策 ● モニタリング計画 第5回(第4四半期) ● 総合土砂管理計画(第一版)の作成
H31 ～ H34		(必要に応じて適宜開催) 委員会及び情報連絡会議の開催状況により各管理者の確認・承認が生じた場合等	第6回～第9回 (1年に1回程度の頻度で開催予定) ● 上流域を含めた流砂系全体の検討
H35		第3回 ● 総合土砂管理計画(第二版)の策定	第10回 ● 総合土砂管理計画(第二版)の作成

※勉強会・部会・・・必要に応じて、適宜開催する。(上流域における問題点・課題に対する対応検討)